



MÉMOIRES
DE PHYSIQUE,
TIRÉS DES REGISTRES
de l'Académie Royale des Sciences,

DE L'ANNÉE M. DCC. LXXII.

TOME SECOND.

PARTIE II.

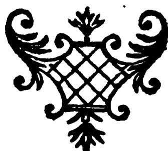
HISTOIRE
DE
L'ACADÉMIE
ROYALE
DES SCIENCES.

ANNÉE M. DCC. LXXII.

Avec les Mémoires de Physique, pour la même Année,

Tirés des Registres de cette Académie.

TOME II. PART. II.



A PARIS,
Chez PANCKOUKE, Libraire, Hôtel de Thou, rue des Poitevins.

M. DCC. LXXVII.



TABLE
DES ARTICLES

Contenus dans ce second Volume des Mémoires de l'Académie Royale des Sciences, année 1772.

SUITE
DU VOYAGE
FAIT PAR ORDRE DU ROI,
EN 1753,

à la côte de Portugal *&* *à l'île de* Madère.

SECONDE PARTIE.
SECTION PREMIÈRE.

Relation historique d'un Voyage fait par terre à Aveiro, *bourg*

OBSERVATIONS

SECTION PREMIÈRE.

SECTION SECONDE

SECTION TROISIEME.

SUITE DES RECHERCHES

Sur les variations de l'Aimant, aux chaînes des montagnes en Normandie, & d'abord dans l'A-

REMARQUES

PREMIER MÉMOIRE.

SECOND MÉMOIRE

PREMIERE EXPERIENCE.

DEUXIÈME EXPÉRIENCE.

HUITIEME EXPÉRIENCE.

NEUVIÈME EXPÉRIENCE.

DIXIÈME EXPÉRIENCE.

ONZIÈME EXPÉRIENCE.

DOUZIÈME EXPÉRIENCE.

TREIZIÈME EXPÉRIENCE.

QUATORZIEME EXPÉRIENCE.

QUINZIÈME EXPERIENCE.

SEIZIEME EXPÉRIENCE.

Fin de la Table.

TABLE pour les Mémoires de Mathématique qui se trouvent dans l'Edition *in*-4°. & qu'on a supprimés dans cette Edition *in*-12.

MÉMOIRES



MÉMOIRES DE PHYSIQUE,

TIRÉS DES REGISTRES de l'Académie Royale des Sciences,

DE L'ANNÉE M. DCC. LXXII.

SUITE DU VOYAGE FAIT PAR ORDRE DU ROI, EN 1753,

à la côte de Portugal *&* *à l'île de* Madère.

SECONDE PARTIE.

SECTION PREMIÈRE.

RELATION *historique d'un Voyage*

fait par terre à Aveiro, *bourg de la province de Beira, dans le royaume de Portugal, pour y observer l'Éclipse de Soleil du 26 Octobre 1753; & d'un autre Voyage à l'île de* Madère, *pour en déterminer la position Astronomique.*

Par M. DE BORY.

ARTICLE PREMIER.

Sujet du Voyage.

LA position du cap Finistère influe beaucoup sur celle de cette partie de l'Europe que baigne la mer Océane jusqu'au détroit de Gibraltar. Si ce cap a été, sur les Cartes, trop avancé dans la mer, le reste de la Carte a dû se ressentir de ce défaut.

Tandis que je cherchois à faire naître les occasions de m'en assurer par de nouvelles observations, qui pussent confirmer celles que j'avois faites précédemment, M. le *Monnier*, de cette Académie, me fit part du projet qu'il avoit

formé d'aller observer l'Eclipse du Soleil du 26 Octobre 1753, dans l'endroit des côtes de Portugal où elle devoit être centrale. Il me proposoit d'être de la partie ; mais les ordres de Sa Majesté ayant fait préférer par cet Astronome le voyage de Fontainebleau à celui de Portugal, je formai un plan d'observation. Il me parut naturel de profiter de la circonstance de l'Eclipse pour lier ensemble différens points de cette Carte occidentale du continent d'Espagne, & pour y joindre l'île de Madère, dont la position exactement connue, peut rectifier beaucoup d'erreurs dans la Navigation.

Les îles Açores ne sont, jusqu'à présent assujetties à aucune observation astronomique : il étoit donc important de les comprendre dans le travail que je proposois.

Plein de cette idée & de la part que devoit avoir dans cette entreprise, l'Académie de Marine, qui ne peut point perdre de vue la perfection de la Géographie & de la Navigation, je présentai un Mémoire au Ministère ; je demandai l'armement d'une frégate, pour transporter dans les endroits indiqués, des Académiciens marins, qui fussent

chargés d'y faire les obſervations néceſſaires.

Le but de M. le Monnier étoit purement aſtronomique : quoique ce Savant fût perſuadé que la Lune n'a point d'atmoſphère bien ſenſible, cette queſtion cependant lui paroiſſoit problématique par le calcul de l'Eclipſe totale de 1724, dont il eſt fait mention dans les Tranſactions philoſophiques de l'année 1739. Son zèle pour les progrès de l'Aſtronomie, l'engageoit à entreprendre un nouveau voyage pour lever les doutes que l'on pourroit avoir à ce ſujet.

Voyant que cet Académicien étoit obligé d'abandonner l'exécution de ſon deſſein, je crus que l'on pourroit y ſuppléer, & je repréſentai qu'outre l'utilité première & ſenſible que l'on retireroit de ce voyage par la détermination de quelques points importans, on pourroit raiſonnablement ſe promettre un autre avantage ; que peut-être on s'aſſureroit poſitivement ſi la Lune a une atmoſphère.

J'avançois que cet éclairciſſement ne ſeroit pas ſimplement curieux, qu'il feroit connoître le degré de préciſion dont ſont ſuſceptibles les occultations des

Etoiles fixes par la Lune, puiſqu'il eſt évident que la réfraction que les Fixes ſouffriroient à l'approche de cette Planète, ſi elle a une atmoſphère, peut produire quelque changement dans ces obſervations, qui ſont ſi fort recommandées pour la détermination des Longitudes terreſtres.

Le Miniſtère approuva mon Mémoire; & il fut décidé que l'on armeroit à Breſt la Frégate du Roi *la Comète*, de trente canons; qu'elle ſeroit commandée par M. de Cheſac, Capitaine de Vaiſſeau, Commandant des Gardes de la Marine, & Membre de l'Académie de Marine; que je ferois partie de l'Etat-major, auſſi bien que Meſſieurs les Chevaliers de Goimpy & de Diziers-Guyon, Enſeignes de Vaiſſeau; & que nous ſerions chargés de la partie aſtronomique.

Dans le même temps, M. de l'Iſle publia des *Calculs exacts de la trace de l'ombre de la Lune ſur l'Eſpagne & le Portugal, dans l'Eclipſe de Soleil du 26 Octobre 1753, faits ſur les Tables de M. Halley, par M. Libour.*

Parmi les endroits qu'indiquoit cet Académicien pour être ceux auxquels on verroit cette Eclipſe centrale, Aveir

ro, Bourg du Royaume de Portugal; & Carthagène, Ville de celui d'Espagne, étoient à chaque extrémité de la route de l'ombre sur ces Royaumes.

En conséquence, le Ministère donna à M. de Chesac, des instructions qui portoient que Messieurs de Goimpy, de Diziers & moi, nous irions à Aveiro, & M. de Chabert reçut ordre de se rendre à Carthagène. Il étoit nécessaire de profiter des deux points extrêmes, & le moindre avantage qui pouvoit en résulter étoit de conclure la largeur de ce continent; c'étoit aussi un moyen de plus pour faire évanouir les soupçons que l'on peut former sur l'atmosphère lunaire.

Les instrumens que j'avois portés deux ans auparavant sur la côte d'Espagne, étoient bien suffisans pour les opérations dont j'étois chargé alors; mais celles que j'allois faire en exigeoient d'autres. Il falloit mesurer exactement les diamètres du Soleil & de la Lune: pour cet effet, je fis faire un héliomètre pour une lunette de douze pieds, d'après le Mémoire de M. Bouguer, imprimé parmi ceux de l'Académie, année 1748, & un micromètre pour une lunette de six pieds.

Ces instrumens faits par le sieur Canivet, & les verres par le sieur George l'aîné, étoient fort bons les uns & les autres.

ARTICLE DEUXIÈME.

Départ de Brest, arrivée à Lisbonne.

MUNIS de tous ce qui nous étoit nécessaire, nous partîmes de Brest le 20 de Septembre, & nous mouillâmes devant Lisbonne le 3 d'Octobre.

L'ancre n'etoit pas encore jetée, que M. de Chesac m'envoya chez M. le Comte de Baschi, Ambassadeur de France en cette Cour. Il étoit informé du sujet de notre voyage, & il en avoit déjà prévenu les Ministres de Sa Majesté Très-Fidèle, qui lui avoient paru disposés à favoriser notre projet: vraisemblablement notre passeport eût été expédié sur le champ, si le Roi n'eût pas été alors à Mafra, Château bâti par le Roi Jean V.

Sa Majesté en revint peu de jours après. Dans une audience particulière, accordée aux Officiers de *la Comète*, il nous honora d'une gracieuse récep-

tion ; il parut s'intéresser au succès de notre voyage : il ajouta même qu'il vouloit qu'on lui rendît compte du résultat de l'obſervation de l'Eclipſe du Soleil : enfin il accorda avec beaucoup de bonté à M. le Comte de Baſchi la permiſſion que lui demanda cet Ambaſſadeur pour que nous fiſſions des obſervations aſtronomiques aux îles Açores & de Madère.

Le 13 Octobre, jour de cette Audience, M. Sébaſtien Joſeph de Carvalho d'Iveira, depuis Comte d'Oeyras, & à préſent Marquis de Pombal, alors Secrétaire d'Etat de la Guerre & des Affaires étrangères, nous expédia fort poliment la permiſſion néceſſaire pour aller à Aveiro.

Il ne s'agiſſoit plus que de faire les préparatifs néceſſaires pour le départ. Ils furent bientôt prêts : nous avions beſoin d'un compagnon de voyage qui entendît bien la langue du Pays ; M. le Comte de Baſchi nous aſſocia M. l'Abbé Garnier : cet Abbé, qui a été enſuite Aumônier de la Chapelle de France, joignoit à l'intelligence du Portugais, pluſieurs autres connoiſſances qui pouvoient nous être utiles.

ARTICLE TROISIÈME.

Départ de Lisbonne pour Aveiro.

LES voitures les plus en usage en Portugal, sont des chaises à deux places, attelées de deux mulets, & assez douces, quoique sans ressorts. Le 13 Octobre, nous fîmes partir deux de ces chaises, qui avoient ordre de nous attendre à Vallada, Village à douze lieues de Lisbonne, & nous nous embarquâmes le 14 au soir dans une chaloupe, sur laquelle nous remontâmes le Tage à l'aide d'une marée.

Nous sumes alors par nous mêmes qu'à quelques lieues au-dessus de Lisbonne, ce fleuve qui recevoit les plus grands vaisseaux, cesse d'être navigable pour d'autres bâtimens que des canots, & même pour des bâtimens plats. Les eaux qui le grossissent, sont celles de la mer, & c'est là sans doute la raison pour laquelle le courant de ce fleuve, pendant le reflux, est très-foible ; bien différent en cela de plusieurs rivières moins considérables, mais que l'on ne peut remonter contre leur courant.

Nos mulets portoient nos instrumens,

& les provisions indispensables lorsqu'on voyage dans un pays où l'on ne trouve que le pain & le couvert. Il ne faut pas oublier de se munir de lits, d'ustensiles de cuisine, & même de sel.

Le jour de l'Eclipse approchoit ; il étoit nécessaire que nous nous rendissions à Aveiro le plus tôt possible. Nous ne pouvions faire d'autre remarque que celle qu'offre aux yeux des Voyageurs la vue d'un pays plus ou moins cultivé.

A la seconde journée, nous sortîmes de l'Estramadure pour entrer dans les montagnes de la Province de Beira : ce changement est sensible. L'Estramadure, Province de la Cour & de la Capitale, est peuplée & cultivée, les chemins y sont très-beaux. Dans les montagnes de la Province de Beira, les chemins sont difficiles, le terrein est de peu de rapport, & la pauvreté des Villages indique celle des Habitans.

On est deux jours à traverser ces montagnes, que l'on quitte à quatre lieues de Coimbre ; la campagne des environs de cette Ville est riante, & dédommage l'œil de l'aridité fatigante de la Province d'où l'on sort.

M. Patern Gordon, dans sa Géo-

graphie, place à huit lieues de Coimbre, une fontaine célèbre, & qui engloutit tout ce qui touche la surface de ses eaux, comme on l'a souvent expérimenté. On remarque effectivement une belle fontaine dans le territoire d'Alcadebeque, Village à deux lieues de Coimbre : elle déborde dans certains temps ; alors elle couvre une assez grande plaine qui est auprès. On prétend qu'elle communique avec une petite rivière voisine, & que l'on a trouvé dans celle-ci des bois jetés dans la fontaine peu de temps auparavant. Le temps ne nous a pas permis de vérifier cette communication.

ARTICLE QUATRIÈME.

Arrivée & séjour à Aveiro.

LE 19 Octobre, nous arrivâmes à Aveiro. M. Sébastien de Castro, de l'illustre Maison de ce nom, & fils du Gouverneur de la Province de Beira, nous fit l'accueil que font à des Etrangers ceux qui, sans aucune jalousie de Nation, s'intéressent sincèrement aux travaux utiles. Le peuple ne pouvoit concevoir que des François n'eussent

dans ce voyage d'autre projet que celui d'observer une Eclipse de Soleil; mais les gens d'un certain ordre, quoiqu'en petit nombre à la vérité, admiroient la protection constante que le Roi accorde aux Sciences.

Grâces aux soins de M. de Castro, nous obtinmes des Dominicains la permission de faire notre établissement dans une *Quinte*, ou Maison de campagne, appelée *Miraflores*, qui leur appartient à une portée de fusil de la Ville, & qu'ils nous prêtèrent fort gracieusement.

Une salle quarrée, & qui n'étoit bornée par aucune de ses faces, fut celle que je choisis. Au-dessous est une longue galerie ouverte au Nord, qui conduit à un péristile couvert & à un assez grand appartement. M. le Chevalier de Goimpy & M. le Chevalier de Diziers se déterminèrent à établir leur observatoire dans ce dernier endroit. Par un hazard qu'on ne pouvoit prévoir, nous étions, conformément au texte du Mémoire de M. de l'Isle, *tout près & dans le Sud d'Aveiro*.

Mais malheureusement notre position n'étoit pas la plus exacte, & au lieu d'une Eclipse totale, nous n'eûmes qu'une Eclipse partiale de Soleil; ainsi

nous fumes privés de la vue de ces phénomènes curieux qu'on ne peut obſerver que dans une Eclipſe totale.

Nous ne pouvons donc en retirer d'autres fruits que de déterminer la différence des Méridiens entre Paris & Aveiro, par l'obſervation de la même Eclipſe faite à Thury, qu'on a eu la bonté de nous communiquer; cette différence eſt de $0^h 43' 17''$.

Nous dirons auſſi que cette Eclipſe a dû commencer à Aveiro à $7^h 27' 3''$, qu'elle y a fini à $10^h 1' 4''$, & que ſa grandeur a été de 11 doigts $33' 45''$.

Aveiro, petite Ville de la Province de *Beira*, eſt fort agréablement ſituée ſur un petit ruiſſeau appelé *Vouga*, près du bord de la mer à l'extrémité d'une plaine étendue & bien cultivée; elle a un port peu profond, mais très sûr; il ſe partage en une quantité conſidérable de canaux: ceux-ci forment des ſalines aſſez abondantes, & c'eſt ce qui conſtitue la principale richeſſe des Habitans: ces ſalines ſont ſéparées de la haute mer par une langue de ſable élevée; la coupure de cette langue de ſable eſt l'entrée du port; il y a une barre, ſur laquelle la mer briſe preſque toujours avec violence: c'eſt-là qu'eſt l'embou-

chure du ruiſſeau d'Aveiro; on peut le remonter en bateau, juſqu'à cinq ou ſix lieues dans les terres.

Cette partie de la côte du Royaume de Portugal, forme un golſe dangereux depuis le cap *Mondego*, juſqu'à celui de la Roque. On l'évite avec d'autant plus de raiſon, qu'il ne préſente d'autre port que celui de *Porto*, port de marée, & par conſéquent d'une reſſource peu aſſurée; les Marins nomment ce golſe, le *Cimetière des Anglois*.

La Ville d'Aveiro eſt peu commerçante & peu habitée, le luxe n'a point encore corrompu les mœurs de ſes habitans, qui ſont pauvres, ſimples & fort honnêtes pour les Etrangers. Il eſt aſſez commun d'y entendre parler françois: on y trouve quelques perſonnes, qui, ſans en être jamais ſorties, ont appris notre langue & la ſavent aſſez bien. Elles ſe ſont procuré nos bons Livres, & même les Mémoires de cette Académie. Il y en avoit un, M. *Juan d'Egués*, qui en avoit pluſieurs volumes, qui les avoit étudiés; ce qui doit être regardé comme une choſe merveilleuſe, ſi l'on fait attention que la Philoſophie d'Ariſtote n'étoit pas encore bannie du Portugal.

C'eſt dans une Egliſe de cette Ville que ſont enterrés François de Tavora & Jeanne ſa femme, qui, en 1592, en ont réédifié une Chapelle ; ce nom eſt encore plus connu depuis l'exécrable attentat commis, il y a quelques années, ſur la perſonne du Roi de Portugal.

ARTICLE CINQUIÈME.

Départ d'Aveiro pour Liſbonne.

LE 30 Octobre, nous quittâmes Aveiro, & nous choisîmes, pour retourner à Liſbonne, la route qui devoit nous offrir le plus de choſes intéreſſantes à voir.

Les Villes ne renferment point d'édifices plus magnifiques que les Couvens ; & ceux-ci, comme l'on ſait, doivent preſque tous leur fondation à des Princes, qui, pour obtenir quelque grâce du Ciel, faiſoient vœu d'établir une maiſon où l'on glorifiât le Seigneur.

Coimbre, grande Ville ſituée ſur le fleuve Munda, autrefois le ſéjour des Rois de Portugal, & maintenant celui d'une Univerſité, a un Monaſtère célèbre, c'eſt celui des Religieux de Sainte-Croix ; il a été fondé par Alphonſe

Henriquez, premier Roi de Portugal, pour des Chanoines Réguliers de Saint-Augustin, de la Congrégation de Sainte-Geneviève, & maintenant unis par le Pape Benoît XIV, aux Chanoines de Saint-Jean de Latran.

Avant cette union, ils avoient été réformés par le Père Gaspard de Govéa: ce Religieux, Ministre de Jean V, quoique sans en avoir le titre, & qui de sa retraite gouvernoit le Royaume avec autant d'autorité que son Couvent, forma & exécuta le hardi projet d'ôter à ses frères la liberté de sortir, & par-là il leur a rendu, aussi-bien qu'à sa Patrie, un service signalé.

Convaincus de la nécessité de bien employer leur temps, ils cultivent les Sciences avec succès, ils lisent les ouvrages de Newton. De la clôture perpétuelle des Chanoines de Sainte-Croix, il a résulté un changement très-avantageux pour les études, & qui s'est fait sentir dans le Portugal, où les Sciences ont essuyé la même révolution que dans le reste de l'Europe.

Leur solitude ne les prive pas de la société des Etrangers; ils exercent l'hospitalité avec beaucoup de noblesse, & ils nous parurent avoir pour les Fran-

çois un amour franc & ſincère. Leur Général eſt par ſa place, Chancelier de l'Univerſité, & cette année il en étoit Recteur, par la nomination du Roi.

Denys, ſurnommé *le Libéral, & le Père de la Patrie*, eſt le Fondateur de cette Univerſité, la première du Portugal, & une des plus célèbres de l'Europe.

Les nouveaux édifices ajoutés aux anciens ſont magnifiques, M. Magalhaens, alors Chanoine de Sainte-Croix, & maintenant Correſpondant de cette Académie, fut chargé de nous montrer les curioſités du Monaſtère & la Bibliothèque de l'Univerſité ; il s'en acquitta avec beaucoup de complaiſance & de politeſſe. En 1744, il a obtenu du Pape Benoît XIV, un Bref pour ſortir de ſa Congrégation ; & après avoir voyagé en différens endroits de l'Europe, il réſide & cultive à Londres les Arts & les Sciences.

De Coimbre, nous fûmes à Baralha, où les Dominicains ont un ſuperbe Couvent, fondé par Jean Premier ; ce Monarque prêt à donner, contre le Roi de Caſtille, auſſi nommé Jean Premier, la bataille d'Aljubarotta, fit vœu de fonder, pour l'Ordre de Saint-Dominique, le plus beau monaſtère qui fût

alors dans le monde : il gagna la bataille le 14 Août 1385, & il choifit dans le voifinage un lieu dont il fit une Ville, fous le nom de Baralha ; ce monaftère eft de la plus grande folidité, tout eft voûté : la falle capitulaire en eft le morceau le plus curieux ; c'eft un quarré de cinquante-fix pieds huit pouces fur chaque côté, furmonté d'une voûte à plein ceintre (en arc de cloître) qui fe foutient fans le fecours d'aucune colonne.

L'Architecte, appelé Mathieu Fernandès, eut de la peine à réuffir ; plufieurs fois les pierres tombèrent ; à la fin, il en vint à bout ; & pour faire voir qu'il ne craignoit plus un pareil accident, il coucha fous la clef de la voûte pendant quatre mois de fuite.

Il s'eft fculpté lui-même dans un coin de cette falle. Sa femme, fes filles & lui font enterrés au bas de l'Eglife, qui eft, ainfi que fon portail, d'Architecture gothique.

Elle paffe pour être la plus haute du Portugal : on fe promène facilement fur fon comble, qui eft de pierre de taille, & bordé d'un parapet fur lequel on a élevé de petits dômes, qui font de loin un effet agréable.

Baralha devoit servir de sépulture aux Rois de Portugal ; mais ces Rois en transférant leur siége de Coimbre à Lisbonne, ont substitué au Couvent de Baralha, celui de Belem, bâti pour des Jéronymites, par le Roi Emmanuel, le plus grand des Rois qui ont occupé le trône du Portugal.

Cette destination de Baralha n'ayant point changé tout d'un coup, on y voit les tombeaux de beaucoup de Princes, entr'autres celui du Roi Jean II, mort en 1495 ; son corps est embaumé : on n'ouvre son mausolée que très-rarement, & toujours la nuit, pour éviter le mauvais effet de l'air chaud.

On l'ouvrit pour nous, & nous fûmes les maîtres de toucher ce corps ; nous trouvâmes à la peau de la mollesse, de la flexibilité, & même une certaine fraîcheur.

Ce Prince étoit fort grand ; pour le placer dans son cercueil, on fut obligé de lui rompre les os des jambes.

De Baralha, nous fûmes dans un autre Couvent ; celui-ci appellé *Alcobaca*, fut fondé, en 1135, par le Roi Alphonse Henriquez, après la célèbre journée d'Ourique, dans laquelle il défit cinq Rois Maures. C'est à cet événement

mémorable qu'il faut rapporter l'érection du Portugal en Royaume. Jusques alors ses Souverains n'avoient porté que le titre de Comtes.

Des Bernardins, au nombre de cent cinquante, occupent le couvent d'Alcobaça ; leur Eglise est gothique, longue & étroite ; elle a été destinée pendant quelque temps à être la sépulture des Rois : on y en voit plusieurs tombeaux, tels que celui de Pierre le Justicier, & un simple cercueil de pierre sans sculpture, sans ornement & sans inscription ; on nous assura que c'étoit celui de la malheureuse Inès de Castro, qui avoit été femme & maîtresse de Pierre le Justicier. Cependant tous les Historiens François & Portugais, disent que Don Pedro fit faire à Inès un tombeau magnifique.

La route que nous faisions nous mena à *Caldas*, lieu qui tire son nom d'une source d'eau chaude, sur laquelle on a bâti un Hôpital ; ces eaux sont très-renommées par la singulière propriété qu'elles ont de guérir les maladies vénériennes les plus invétérées, les paralysies, & généralement toutes les maladies qui attaquent les nerfs ; elles sont assez abondantes pour faire tourner perpétuelle-

ment un moulin ſitué à deux cents pas de la ſource : elles ſont fort claires ; cependant ſi on les fait ſéjourner dans un réſervoir, elles y dépoſent une boue noire & épaiſſe ; ſorties de-là, elles laiſſent encore un autre ſédiment, celui-ci eſt blanc & reſſemble à de la chaux.

L'Hôpital de Caldas fondé en 1488, par la Reine Dona Léonore de Portugal, femme de Jean II, & ſœur du Roi Emmanuel, a été rebâti en 1747, & achevé en 1750, par les ordres & aux dépens du Roi Jean V ; outre les ſalles ſéparées pour chaque ſexe, il y a des chambres honnêtes deſtinées aux malades qui, allant prendre les eaux, ne trouvent pas de logement dans les auberges.

Ces eaux agiſſent de deux façons différentes, ou intérieurement lorſqu'on en boit, ou extérieurement lorſqu'on s'y baigne.

Il y a deux ſortes de bains ; l'un de l'eau claire & courante, l'autre de la boue noire dont j'ai parlé. On prend cette dernière dans le réſervoir, & on la porte dans une ſalle où on la délaie avec l'eau même de la ſource : on y fait entrer ceux qui ſont attaqués depuis long-temps du mal dont ils veulent

guérir ; au sortir de la boue, ils vont se laver dans l'autre bain. Il s'exhale de cette eau une vapeur chaude & sulfureuse qui porte d'abord violemment au nez ; mais cela se passe promptement en se frottant le visage avec cette eau.

La vapeur noircit en peu d'instans les métaux & les galons.

De Caldas, nous arrivâmes, après une journée de marche fort rude, au Monastère Royal de Mafra.

Les Religieux de Saint-François, de la Province d'Arrabida, désiroient avoir un hospice à Mafra ; le Conseil de Conscience leur en refusoit la permission depuis quelques années. Le Frère Antoine de Saint-Joseph sachant le desir que Jean V avoit de se voir des enfans, en promit à ce Prince s'il fondoit à Mafra le Couvent que ses frères désiroient. Jean V en fit le vœu ; d'abord ce ne fut qu'un hospice ; mais insensiblement le Roi voulut élever un monument qui surpassât l'Escurial en grandeur & en magnificence. Trois cents Capucins sans barbe y sont logés aussi magnifiquement que le Monarque, qui partage ce Palais avec eux, & qui peut y loger la Reine, les Infans, les Princes & toute sa Cour.

La Chapelle partage en deux ce vaste édifice, dont la première pierre fut posée le 18 Novembre 1717 ; la Chapelle fut consacrée le 22 Octobre 1730: sa longueur entière est de deux cents quatre-vingt-douze pieds ; elle est extrêmement riche : le marbre y est prodigué ; cette pierre que le pays produit en abondance est parfaitement travaillée, les Ouvriers du Portugal manient le ciseau avec une grande adresse.

Le quartz n'y est pas moins commun que le marbre ; il contient une quantité d'argent assez considérable.

La coupole a un air de légèreté, de délicatesse & de solidité qui surprend. La hauteur du dôme est de cent quatre-vingt-seize pieds : celle des clochers de deux cents seize ; un d'eux renferme un des plus beaux carillons de l'Europe. C'est dans cette Chapelle que sont ces belles grilles de fer faites à Paris en 1733, par le feu sieur Destriches : les vases sacrés, tout ce qui sert au service divin, & les ornemens ne répondent point à la magnificence de la Chapelle ; les uns sont de cuivre simplement tournés, & les derniers sont de soie, sans or ni argent. Si on monte au haut de l'édifice, on se promène sur de vastes ter-

rasses faites en briques, d'où l'on a une vue extrêmement étendue.

Le parc de Mafra est très-grand; il renferme une longue chaîne de montagnes : il a beaucoup de gibier; mais alors il étoit dénué d'arbres.

Pour arriver à Lisbonne, il nous falloit passer par Ceintra, où les Rois de Portugal ont un Palais bâti par le Roi Emmanuel, qui servit de prison à Don Alphonse V après sa déposition. Ceintra est au pied du cap de la Roque, appelé autrefois le *Promontoire de la Lune*.

Près de Ceintra est un Couvent de Capucins, *doublé de Liége* : on le nomme ainsi, parce qu'il est tout taillé dans le roc, & que, pour prévenir les mauvais effets de l'humidité, inséparable du rocher, tout l'intérieur est couvert de liége.

La simplicité de cette Maison, fait un contraste parfait avec la magnificence du Palais de Mafra; des Religieux du même Ordre habitent l'un & l'autre.

Une rampe aussi douce que le terrein a pu le permettre, conduit à un Couvent de Jéronymites, placé sur la pointe la plus élevée du cap la Roque; la vue en est très-étendue, mais elle seroit fort

fort triste, sans les bois qui ornent les côteaux voisins de Ceintra & de Colares; cette verdure, la seule du pays, en est d'autant plus délicieuse.

C'est au milieu de ces bois & à *Pinhra Verde*, que le fameux Don Juan de Castro avoit établi sa retraite au retour des Indes, où il avoit fait des exploits si merveilleux; ce Héros, dégoûté du monde, se plaisoit à défricher sa demeure, & à pratiquer dans le rocher des terrasses, qui en font encore aujourd'hui l'ornement.

C'est cette montagne du cap la Roque, que l'Auteur des *Mémoires pour les Voyageurs*, dit être composée de pierres sans liaison & toujours prêtes à se séparer; elles sont effectivement placées les unes sur les autres sans ordre ni symétrie, & telles qu'elles pourroient être, si un volcan les eût vomies de son sein.

De Ceintra à Lisbonne, on compte quatre à cinq lieues d'un beau chemin, le long duquel on rencontre beaucoup de *Quintes*: la plus belle, sans contredit, étoit celle de M. l'Abbé de Mendoça; ce Secrétaire d'Etat avoit sçu rassembler dans la sienne tout ce que l'art & le goût peuvent fournir. Un des morceaux

des plus curieux étoit une grotte toute de criſtal de roche & de porcelaine du Japon.

Si on veut ſe procurer une ample connoiſſance du Royaume de Portugal, on n'a qu'à conſulter le Dictionnaire Géographique & Topographique du P. Cardoſo, dont il n'avoit encore paru que deux volumes *in folio*.

L'Auteur entre dans le plus grand détail, & nous l'avons trouvé d'une exactitude ſingulière pour les endroits que nous avons examinés.

ARTICLE SIXIÈME.

Départ de Liſbonne pour les îles Açores & de Madère.

NOUS arrivâmes à Liſbonne le 7 de Novembre; le 13, nous eûmes de Sa Majeſté Très-Fidèle une Audience ſemblable à la première; nous lui rendîmes compte du voyage que nous venions de faire.

M. le Comte de Baſchi renouvela ſes ſollicitations pour l'expédition du paſſeport dont nous avions beſoin pour être reçus dans les îles Açores & de Madère. M. l'Abbé de Mendoça, Secrétaire d'Etat

de la Marine & des pays d'Outremer, s'y prêta avec ses grâces ordinaires. Il fit choisir le meilleur Pratique de ces îles, lui ordonna de s'embarquer sur notre frégate : le passeport fut signé le 18 Novembre, mais le vent ne nous permit de mettre à la voile que le 26 du même mois.

La traversée fut assez belle, & le 4 Décembre, nous vîmes les îles de Sainte-Marie & de Saint-Michel. Notre Pilote Portugais, plus habitué que nous à ces sortes de voyages, s'estimoit beaucoup plus près de terre que nous; cependant on la vit encore plus tôt qu'il ne comptoit.

Cette erreur de navigation, qui vraisemblablement doit être rapportée à la mauvaise situation de ces îles sur les Cartes, prouve la nécessité de faire à l'une d'elles, une bonne observation de Longitude.

Entre Sainte-Marie & Saint-Michel, est un banc de roches appelé les *fourmies*; les Cartes sont en erreur par rapport à ce danger; elles le placent trop près de Saint-Michel : il est véritablement à quatre lieues dans le Nord-est de la pointe du même nom de Sainte-Marie. Il rétrécit considérablement le

canal entre ces deux îles, qui ſans cela auroient dix-huit lieues de louvoyage ou de largeur.

Le vent ceſſa bientôt de nous favoriſer ; il ſe rangea dans la partie du Sud & du Sud-oueſt ; il rendit la mer groſſe : quelqu'envie que M. de Cheſac eut de me mettre à terre, pour y faire les opérations dont j'étois chargé, il fallut attendre au 6 Décembre ; ce jour-là, quoique le vent fût conſtant, la mer étoit moins groſſe qu'à l'ordinaire, & on put y mettre un canot : je m'y embarquai. Je faiſois route pour la Ville, lorſque je rencontrai une chaloupe de l'île, qui étoit ſortie aux ſignaux (*a*) que l'on fait ordinairement pour faire venir un bâtiment de la côte ſur laquelle on eſt. Je me mis dans ce bateau, & mes guides, sûrs de leurs marques, gagnèrent avec précaution un canal étroit & court que la Nature a pratiqué entre pluſieurs rochers : ce canal con-

(*a*) Ces ſignaux conſiſtent à tirer des coups de canon, à mettre la flamme & le pavillon de la Nation dont on eſt ; mais ce dernier eſt pliſſé dans le ſens de ſa largeur & guindé dans cet état au haut du bâton de pavillon : cela s'appelle mettre ſon pavillon *en berne*.

duit à un petit baſſin fait avec art, où l'on trouve un débarquement très-sûr & très-commode. Quelque agitée que ſoit la mer au large, on ne ſent jamais ſa violence dans ce petit baſſin ; il peut contenir une centaine de bateaux pêcheurs.

La Ville où je débarquai, s'appelle *Punta Delgada ;* dès que j'y eus mis pied à terre, je fus conduit chez le Commandant : c'étoit un vieillard vénérable ; je lui montrai mon paſſeport : pénétré du plus profond reſpect, à la vue des ordres de Sa Majeſté Très-Fidèle, il m'aſſura que je ſerois le maître de m'établir, où, & quand je le jugerois à propos.

Après quoi, je retournai promptement à bord de la frégate, qui étoit reſtée ſous voile. Le mouillage eſt fort près de la Ville : on n'y laiſſe donc jamais tomber l'ancre, que lorſque le vent vient de terre, & ceux qui y ſont mouillés doivent toujours être prêts à appareiller ſi le vent ſouffle du large, parce qu'alors la mer eſt extrêmement groſſe.

Cette raiſon rend la navigation de ces îles fort dangereuſe l'hiver ; & comme dans cette ſaiſon les vents abandon-

nent rarement la partie du Sud & celle de l'Oueſt, le commerce y eſt interrompu pendant les mois de Décembre, Janvier & Février, & alors on tire preſque toujours les bateaux de pêche à terre.

Nonobſtant cela, je me flattois de pouvoir le lendemain retourner à la Ville avec les inſtrumens dont j'avois beſoin, mais cette attente fut vaine; dans la nuit même, le vent força conſidérablement, la mer devint agitée, & huit jours conſécutifs d'un auſſi mauvais temps, firent perdre l'eſpérance du débarquement. La lame déjà forte, le jour que j'avois été à terre, devoit l'être bien autrement, & il falloit une ſemaine de tranquillité pour rendre la côte acceſſible; il n'étoit pas naturel de ſe flatter que le temps deviendroit bientôt favorable à l'exécution de notre projet. M. de Cheſac ſe trouva donc forcé d'y renoncer & de faire route pour l'île de Madère, où ſes ordres l'appeloient.

Pour ne pas perdre ſon temps dans ſa croiſière involontaire autour de l'île de Saint-Michel, il chercha à tirer de ſon Pratique Portugais des connoiſſances ſur ſa poſition; l'éclairciſſement le

plus important qu'il en ait eu, concerne la vigie la *Baleine*. Ce Pilote allant un jour de l'île de la *Tercère* à celle de Saint-Michel, la vit après avoir pris hauteur; ce qui l'a déterminé à la placer par 39ᵈ 15′ de latitude, & dans le Nord-quart-nord-eſt de la ville de *Ribeyra grande*.

Cette poſition eſt différente de celle que lui donne la Carte du Dépôt de l'année 1742: on y voit cette roche par 38ᵈ 40′ de latitude; & dans le Nord-nord-eſt de la pointe du Nord-eſt de l'île de Saint Michel.

Je paſſe ſous ſilence d'autres remarques moins eſſentielles, dont la plupart même ne regardent que les autres îles des Açores. Un voyage fait exprès dans cet Archipel, nous donneroit des inſtructions beaucoup plus exactes, & l'on parviendroit peut-être à s'aſſurer de l'exiſtence & de la direction des courans; s'il y en a autour de ces îles, nous n'en avons aperçu aucunes traces, ainſi nous n'en parlerons point.

A meſure que nous nous éloignions des Açores pour courir dans le Sud, nous éprouvions un changement ſenſible; le vent d'aval, juſqu'alors obſtiné & violent, devenoit moins fort & plus

variable ; la mer étoit plus douce, le ciel plus ferein, le froid diminuoit : nous n'étions pas dans les vents alifés, mais nous goûtions l'agréable température inféparable de leur voifinage.

Des circonftances auffi favorables, contribuent fans doute à la beauté du climat ; tel eft celui de Madère. Nous découvrîmes cette île fortunée le 21 Décembre, après avoir vu celle de *Porto-Santo*, qui en eft peu éloignée. Cette dernière Ifle nous reftoit au Nord-oueft-quart-oueft de la bouffole, à dix ou douze lieues, & alors elle offroit à la vue quatre *mornes* ou pointes détachées, qui paroiffoient être autant d'îles.

Lorfqu'on vient à Madère par la partie de l'Eft, on voit outre Porto-Santo, trois îles appelées *Défertes* ; elles font prefque Nord & Sud ; celle du Nord eft fort baffe, & fouvent on la confond avec l'île de Madère ; celle du milieu & celle du Sud, font fort élevées ; celle-ci eft coupée en forme de dents de fcie ; elle paroît faire deux Ifles, à moins qu'on n'en foit fort proche, & cette fauffe apparence peut caufer l'erreur de prendre pour la Déferte la plus

ſeptentrionale, celle qui effectivement eſt au milieu des trois.

L'inconſtance du vent ne nous permit pas de gagner la rade de Funchal, plus tôt que le Dimanche 23 ; notre Pratique de Liſbonne n'avoit jamais mouillé ſous Madère, un Pilote de l'île nous indiqua le meilleur mouillage, & le même jour nous jettâmes l'ancre dans le lieu le plus sûr. On y eſt fort près de terre ; le milieu de la plus Nord des Déſertes, reſtoit à l'Eſt-ſud-eſt 2 degrés Eſt, & la plus Sud au Sud-eſt 4 degrés Eſt de la bouſſole.

ARTICLE SEPTIÈME.

Séjour à Madère.

LE 24, je fus à Funchal joindre Meſſieurs les Chevaliers de Goimpy & de Diziers, qui, après avoir montré les ordres dont ils étoient porteurs, avoient eu dès la veille, de M. le Comte de Saint-Michel, Gouverneur de l'île, la permiſſion de s'établir à terre, & avoient choiſi une maiſon propre à nos opérations.

L'île de Madère a de longueur dix-ſept à dix-huit lieues, & de largeur ſept

à huit; elle a été découverte en 1420, par Martin Vas & Jean Consalve; elle appartient aux Portugais; elle a tant de montagnes, & celles ci sont si hautes, que l'on peut dire que l'île elle-même n'est qu'une montagne coupée par beaucoup de précipices: elle court de l'Est à l'Ouest; du côté du midi, elle s'abaisse en une pente d'abord assez roide, qui s'adoucit insensiblement & mène à une plage au bord de la mer. C'est au bas de cette pente, qu'est bâtie la ville de Funchal, capitale de l'île; elle est dans une espèce de plaine, longue & étroite, ce qui la rend un boyau, uni dans le sens de sa longueur, mais qui va en montant dans celui de sa largeur.

Deux ruisseaux la traversent, & y fournissent toute l'année une eau excellente; dans les grandes pluies, ces ruisseaux deviennent des torrens; alors ils ne suffisent pas pour l'écoulement des eaux qui tombent des montagnes. On y a remédié en pratiquant dans les rues, des canaux qui reçoivent & portent à la mer les fontes de neiges, qui souvent y sont abondantes.

La ville de Funchal est ceinte d'une simple muraille; à chaque extrémité de la plage, est un fort garni de canons;

dans sa partie occidentale, est une citadelle élevée : c'est aux Espagnols que l'on doit ces fortifications (*a*).

La rade est toute ouverte, mais la tenue y est bonne ; c'est un fond de sable vasart ; notre grosse ancre étoit par quarante brasses & celle d'affourche par vingt-sept ; cette différence considérable de fond annonce un banc, il est fait en dos d'âne, & va en augmentant du côté de la terre, comme du côté du large.

Pour être bien mouillé, il faut que la citadelle de la ville & l'îlot du Lion restent l'un & l'autre au même aire de vent, & il faut aussi que la pointe occidentale de la baie reste au même aire de vent qu'un rocher qui paroît, dans cette partie, être détaché de la terre ferme.

Dans ce mouillage, on peut essuyer sans risque les plus violentes raffales qui viendront de terre depuis l'Est jusqu'au Nord-ouest, en passant par le Nord. Si le vent souffle du large, sa violence est rompue par les hautes terres de l'île ; mais comme il change en côte, la mer qui y roule perpétuellement devient horrible, il faut appareiller promptement

(*a*) Le plan que j'ai vu au dépôt de la Marine de Funchal, m'a paru excellent.

plutôt que de riſquer une mort affreuſe. On a pourtant vu quelquefois que des navires prévenus par le vent, ou arrêtés par quelqu'autre cauſe, n'ont pas mis ſous voile, & qu'ils n'ont eſſuyé aucun accident. On prétend même que s'il s'en eſt jamais perdu quelqu'un, ce malheur n'eſt arrivé qu'à ceux qui avoient de mauvais cables ou de mauvaiſes ancres.

A la pointe orientale de l'île ſont les trois Déſertes, qui ont chacune un nom particulier; la première, ou la plus ſeptentrionale, s'appelle la *Raſe;* elle eſt fort baſſe & couverte de bois : la ſeconde ſe nomme *la Déſerte*, & la troiſième *Bougie*.

Il y a un bon paſſage entre la Raſe & Madère, mais il faut le connoître; car ſa largeur apparente eſt rétrécie de près de moitié par une chaîne de rochers qui part de l'île de Madère. On ne peut point paſſer entre Bougie & la Déſerte.

Ces îles rendent le mouillage de Madère moins sûr; car d'un coup de vent de Sud-oueſt ſubit & forcé, on ne pourroit guère s'élever, & dans ce cas il faudroit donner dans le canal, entre la Raſe & Madère.

L'îlot du Lion, dont j'ai parlé, eſt ſéparé de la ville de Funchal par un baſſin profond de dix braſſes; dans ſa partie occidentale eſt une chaîne de rochers qui va de l'îlot à la grande île. On pourroit aſſeoir une muraille ſur cette chaîne : ce baſſin ſe trouveroit fermé, & on y ſeroit à l'abri de tout vent. Tel qu'il eſt, les navires qui y mouillent s'y trouvent très bien, & un gros vaiſſeau de guerre Portugais y a, dit-on, paſſé un hiver.

Cette île eſt fort peuplée; elle a au moins ſept mille habitans: elle ne pourroit pas leur fournir du blé pour plus de trois mois; ſon vin y ſupplée; on y en fait une ſi grande quantité que cette denrée ſeule leur procure tous leurs beſoins. Les Anglois obligés d'aller prendre ailleurs le vin qu'ils ne trouvent pas chez eux, font preſque ſeuls le commerce de Madère; ils y apportent du blé & les ouvrages de leurs manufactures, ils y achetent auſſi des citrons. La rade eſt toujours garnie de leurs vaiſſeaux, & tous les ans un navire au moins de leur Compagnie des Indes Orientales y vient charger du vin pour ſes comptoirs, en échange du blé qu'il y laiſſe.

L'île de Madère reçoit aussi des provisions de celle de Saint-Michel; cette dernière île est très-fertile en blé : sa partie du Nord ouest porte le nom de *Bretagne*, à cause de sa grande fertilité; elle n'abonde pas moins en bestiaux, qui se portent aussi à Madère.

Notre Observatoire étoit à-peu près au milieu du croissant que forme le rivage de la mer; nos opérations commencèrent le jour de notre établissement. Nous avons pu déterminer la hauteur du pôle à 32ᵈ 37′ 40″, par beaucoup de hauteurs méridiennes du Soleil & d'Etoiles, prises exactement.

La variation de l'aiguille aimantée, que notre position & le défaut de méridienne nous a empêché de connoître à terre, a été souvent observée à bord de la *Comète* : elle s'est trouvée toujours entre 10ᵈ 35′ & 11ᵈ 55′, ce qui donne pour résultat moyen $11^{d}\frac{3}{4}$.

Les observations de longitude paroissent faites avec précision : celles dont nous déduisons la longitude de notre Observatoire, sont deux immersions du premier Satellite de Jupiter, une du troisième, & une occultation d'une étoile voisine de δ du Taureau, derrière le disque de la Lune.

Leur résultat moyen place Funchal à 1^h 16′ 40″ à l'occident du Méridien de Paris.

Ces observations décisives, sont bien suffisantes pour constater la position de l'île de Madère : cependant nous voulions employer pour cette détermination d'autres observations de la Lune.

Il est certain qu'elles sont d'un merveilleux secours pour la détermination des longitudes : on ne sauroit trop recommander cette nouvelle méthode ; mais comme quelques unes de ces Observations, & particulièrement les distances de la Lune aux Etoiles, engagent dans des calculs fort longs, il nous paroît nécessaire de distinguer les cas auxquels on peut les employer avantageusement, de ceux auxquels elles deviennent presque inutiles.

Cette raison nous oblige de recourir au principe sur lequel elles sont fondées, & d'en tirer des conséquences qui puissent guider ceux qui voudront tenter ces sortes d'observations.

Les Astronomes voulant multiplier les moyens de parvenir à la connoissance des longitudes, ont cru trouver ce qu'ils cherchoient dans la rapidité du mouvement de la Lune ; effective-

ment cet Aſtre parcourt environ 13 degrés ſur ſon orbite par jour; d'où il ſuit que 2 minutes de degrés dans ſon lieu apparent, doivent produire un degré en longitude, ou 4 minutes de temps.

Ils ont donc propoſé de déterminer, par obſervation pour un inſtant donné, le lieu de la Lune dans le ciel, ſous un méridien inconnu, & de comparer ce moment avec celui auquel, ſous un méridien connu, la Lune aura occupé le même lieu dans le ciel; la différence des inſtans donnera celle des méridiens: ce principe fort ſimple fournit trois moyens de connoître le lieu de la Lune par obſervation.

Le premier eſt celui de l'heure obſervée du paſſage de cet Aſtre au méridien; le ſecond, la hauteur de cette Planète, lorſqu'elle eſt à une diſtance aſſez conſidérable du méridien; le troiſième eſt ſa diſtance au Soleil ou à quelques Etoiles fixes dont la poſition ſoit parfaitement connue.

L'heure du paſſage de la Lune au méridien ſe détermine ou directement, quand un inſtrument eſt bien placé dans le méridien, ou indirectement par des hauteurs correſpondantes de cet Aſtre,

prises avant & après sa médiation, ou par son passage à un vertical quelconque : sa distance au Soleil ou aux Etoiles fixes, se mesure avec des instrumens propres à prendre des angles. Il en est de même de sa hauteur.

Le choix de ces trois moyens n'est pas indifférent, & chacun exige dans la pratique des précautions qui lui sont particulières.

Le passage direct de la Lune au méridien n'entraîne après lui aucun calcul ; mais il est impossible à la mer, & fort difficile à terre, à moins qu'on ne soit muni d'un quart de-cercle mural, exactement situé dans le méridien.

Son passage à un vertical quelconque, a d'autant plus d'exactitude, qu'au moment de l'observation, la Lune est plus proche du méridien ; & ceci, très-facile à terre, sera d'une exécution presque impossible à la mer.

Tout le monde sait quels sont les momens les plus favorables pour les hauteurs correspondantes. Dans un observatoire fixe, ce sera pour la Lune la même règle que pour le Soleil, c'est-à-dire, qu'il faut que l'Astre soit assez éloigné du méridien, pour que son mouvement en hauteur soit fort sensible.

Mais dans un vaiſſeau, il y a encore une autre attention à faire : on commettra moins d'erreurs dans les obſervations, ſi la Lune eſt entre 5 degrés & 15 degrés de hauteur ; la raiſon eſt que l'intervalle, compris entre l'horiſon & la partie de la mer éclairée par les rayons directs de la Lune, eſt communément fort obſcur, que par conſéquent l'horiſon lui-même eſt fort difficile à diſtinguer ; d'où il ſuit que plus la Lune eſt haute, plus cet intervalle eſt grand, moins l'horiſon eſt terminé, & plus on a de peine à prendre la hauteur de la Lune.

Lorſque cet Aſtre eſt élevé de moins de 5 degrés au-deſſus de l'horiſon, ſa hauteur vraie eſt trop altérée par la réfraction ; les termes de 5 degrés & 15 degrés ſont donc les plus favorables pour cette obſervation. Cette dernière remarque a également lieu, ſi on veut déterminer la longitude par une ſeule hauteur quelconque, à moins qu'on ne choiſiſſe le jour ou le crépuſcule.

Quant aux diſtances de la Lune au Soleil ou aux Etoiles fixes, comme dans cette opération, l'on cherche à meſurer directement une portion de l'orbite de la Lune, en partant d'un point déter-

miné, il eſt évident qu'après le Soleil les Etoiles zodiacales ſont celles auxquelles il faut principalement s'attacher. Nous diſons, après le Soleil; cet Aſtre mérite la préférence: 1°. la clarté qu'il répand rend le ſuccès plus certain; 2°. il eſt toujours dans l'Ecliptique. Mais le choix même des Etoiles zodiacales demande quelques réflexions; celles qui ſont dans la perpendiculaire à la ligne des Cornes, ou, ce qui eſt à-peu-près la même choſe, dans l'orbite de la Lune, ſont, ſans contredit, les plus propres de toutes à cette voie de trouver la différence des Méridiens.

De tout ceci, nous concluons, 1°. que pour les hauteurs de la Lune, les temps les plus opportuns ſont ceux auxquels le mouvement apparent de la Lune eſt le plus rapide; 2°. que pour ſes diſtances aux Etoiles, il convient d'en meſurer à celles qui ſont ſituées dans la perpendiculaire à la ligne des Cornes, ſoit à l'Eſt, ſoit à l'Oueſt; que plus l'Etoile ſera éloignée de cette perpendiculaire, moins l'obſervation ſera favorable, & que l'on ne pourroit en rien conclure pour la longitude, ſi la Planète & l'Etoile ſe trouvoient dans cet inſtant dans le même cercle de lati-

tude, parce qu'alors la diſtance des deux Aſtres ne change pas ſenſiblement dans un certain eſpace de temps. Quoique les diſtances de la Lune aux autres Etoiles que les zodiacales, priſes dans des circonſtances différentes de celles que nous venons d'indiquer, ne ſoient pas auſſi favorables pour la déduction des longitudes, ce n'eſt pas une raiſon pour exclure ces ſortes d'obſervations; elles ont leur utilité, & l'on y peut avoir recours lorſque les autres ne ſont pas pratiquables.

Il eſt vrai que, dans ce cas, il faudra meſurer de ſuite au moins deux de ſes diſtances, puiſque, par une ſeule, on ne pourroit pas déterminer le lieu de la Lune dans le ciel; mais ſi l'on choiſit une Etoile qui ſoit dans la perpendiculaire à la ligne des Cornes, une ſeule diſtance de la Lune à cette Etoile, meſurée avec préciſion, ſera ſuffiſante; & par ce moyen, on évitera la répétition des erreurs qui peuvent ſe commettre à chaque opération, & que le haſard accumule quelquefois dans le même ſens. Si cependant on avoit pris pluſieurs de ces diſtances, voici une règle générale pour juger de leur exactitude.

Le temps, exprimé en minutes d'heures, que la Lune met à s'approcher ou à s'éloigner d'une Etoile, doit être à-peu-près égal au double de la diſtance parcourue, exprimée en minute de degré; c'eſt-à-dire, que s'il s'eſt écoulé 10 minutes de temps entre la meſure de deux diſtances, la Lune doit s'être approchée ou éloignée de l'Etoile de cinq minutes de degrés.

Nous nous diſpenſerons de donner le procédé des calculs que l'on emploie pour réduire ces ſortes d'obſervations: ils ſont expliqués dans preſque tous les Livres d'Aſtronomie; & ce ſeroit groſſir inutilement cet Ouvrage que de répéter ce qui ſe trouve ailleurs.

M. Pingré, dans ſon *Etat du Ciel de 1755*, a donné la réſolution de pluſieurs problêmes de cette eſpèce. Nous ne parlerons point non plus de la pratique de ces obſervatious à la mer. M. l'Abbé de la Caille a diſcuté cet article, d'une façon élégante & nouvelle, dans le Diſcours qui eſt à la tête du cinquième volume des Ephémérides; nous y renvoyons.

M. de Goimpy nous propoſa de placer notre inſtrument dans un vertical quelconque, de n'y plus toucher, &

d'obſerver l'heure du paſſage de la Lune & de quelques Etoiles voiſines, par le même fil. Nous choisîmes le 4 de Janvier : ce jour, la Lune étoit à la même hauteur que les Hyades, qui la ſuivoient de près au Méridien, & notre inſtrument n'étoit pas fort éloigné du plan du Méridien. Nous pûmes, à nous trois, marquer l'attouchement de la Lune au vertical, & ceux de preſque toutes les Etoiles de la conſtellation que j'ai nommée. Nous ne ferons pourtant point uſage de cette obſervation, ni de quelques autres : nous attendrons pour cela qu'il ait paru une Carte exacte des Hyades, où chaque Etoile ſera placée convenablement.

Pendant notre ſéjour à terre, depuis le 24 Décembre 1753, juſqu'au 10 Janvier de l'année ſuivante, le temps fut fort incertain, & la beauté du climat ſouvent altérée.

Le premier Janvier, un vent de Nord-eſt très-violent, accompagnée de beaucoup de grêle & de neige, nous fit juger que dans les pays ſeptentrionaux de l'Europe, le froid devoit être fort conſidérable. Ce mauvais temps ne dura que deux jours ; le 3 Janvier, le froid s'adoucit, & quelques jours après il fai-

ſoit fort chaud ; la neige des montagnes ne fondoit pourtant point, & il y en avoit encore quand nous avons quitté l'île.

Au reſte, ce changement ſoudain eſt extrêmement rare dans ce climat ; il eſt ordinairement fort tempéré, & s'il y a eu une variation conſidérable cette année, il faut l'attribuer au froid exceſſif qui s'eſt fait ſentir dans preſque toute l'Europe, & à ce vent de Nord-eſt, qui, devenu général, s'eſt étendu juſqu'en Amérique, & en a rafraîchi les climats les plus chauds.

Voici des remarques générales que nous avons eu occaſion de faire ſur les vents à Madère, & qui nous ont été confirmées par les habitans de cette île.

Quand le vent eſt décidé à ſouffler du Nord-eſt, telle eſt à-peu-près la route qu'il ſuit dans la rade que l'on ſait être placée dans le Sud de l'île.

Le Soleil en ſe levant y fait ſentir la briſe de l'Eſt ; à midi, on a celle de l'Oueſt, & le ſoir calme, ou un vent de terre : il n'eſt pas rare d'y voir en même temps les deux briſes oppoſées ; mais à terre le vent eſt conſtamment au Nord-eſt : il en amène des nuages ; ceux-ci ne pouvant paſſer au-deſſus des

montagnes de l'île, s'y arrêtent : ces montagnes ſont donc toujours couvertes. Les Déſertes, qui ne ſont guère moins élevées que Madère, préſentent la même apparence ; & ces terres *embrumées*, ſont ſigne de beau temps.

Si ces nuages ſe diſſipent, & ſi les terres ſont nettes, on peut s'attendre au vent de Sud ; celui-ci, cependant, ne peut ſe faire ſentir plus de trois ou quatre jours ; le vent aliſé eſt, au plus, à quatre degrés de cette île ; il ſouffle dans la direction oppoſée : l'aliment du vent de Sud lui manque donc bientôt ; le calme lui ſuccède, & le vent de Nord-eſt reprend ſes forces, juſqu'à ce que quelqu'orage ou une cauſe dans la liſière du vent aliſé, faſſe reparoître le vent du Sud.

Nous avions choiſi, pour vérifier notre ſextant par le renverſement, un point éloigné de quatre lieues ſur ces Déſertes, ſi ſouvent couvertes de vapeurs ; cette circonſtance rendoit plus rares les momens de notre opération ; nous y avons pourtant réuſſi, & l'erreur de la lunette perpendiculaire, qui, en 1751, étoit en plus, a diminué ſucceſſivement, & elle étoit alors en moins de 0' 50".

Le

Le même endroit étoit trop remarquable pour ne pas savoir, par son moyen, si le cheveu tomboit sur 0ᵈ 0′ 0″, quand la lunette centrale & l'alidade étoient pointées sur le même objet, & nous vîmes que quand les lunettes étoient parallèles, & leur centre dirigé au même point, le cheveu tomboit sur 0ᵈ 19′ 0″.

Par des expériences réitérées, nous nous étions assurés qu'il y avoit cinq secondes & demie d'intervalle entre l'instant auquel on voyoit le feu d'un coup de canon tiré à bord de la *Comète*, & celui auquel on entendoit le bruit; c'est-à-dire, que cette frégate étoit à 951 ½ toises de distance de notre observatoire, ou un tiers de lieue.

ARTICLE HUITIÈME.

Départ de Madère; arrivée à Lisbonne; départ de cette Ville; retour à Brest.

Nous n'avions plus d'observations à faire dans cette île; nous retournâmes tous à bord le 11 Janvier, & M. de Chesac mit à la voile le lendemain. Le

vent variable du Sud au Sud-sud-est le détermina à faire le tour de l'île par sa partie occidentale ; cette manœuvre, & celle de ranger la côte de fort près, nous en fit relever les différentes pointes l'une par l'autre ; nous eûmes aussi occasion de remarquer que cette île est par-tout extrêmement élevée, mais qu'elle paroît l'être encore davantage dans sa partie septentrionale : on n'y aperçoit aucune habitation, elle n'a point de mouillage ; bien différente, en cela, de la bande du Sud, qui offre beaucoup de maisons de campagne, plusieurs Villes, & quantité d'endroits propres à jeter l'ancre.

Les pointes les plus remarquables que nous voyions, sont celle de l'Ouest de la baie de Funchal, & celle de Sol ; elles sont Ouest, Nord-ouest & Est-sud-est du monde : celle-ci & celle du Jardin Nord-ouest-quart-d'ouest & Sud-est-quart-d'est : celle du Jardin & celle de Marazillo sont Nord ouest-quart-nord & Sud-est-quart-sud : cette dernière & celle de Pargo, Nord-nord-ouest & Sud-sud-est.

La pointe de Pargo est la plus occidentale de l'île ; entre elle & celle de Marazillo est un ancrage qui porte ce dernier nom.

Au-delà, l'île s'arrondit & tourne vers le Nord-est; la première pointe que l'on aperçoit est celle de *Tristan*: dans l'Est-nord-est, & à un quart de lieue d'elle est un petit îlot; puis enfin nous relevâmes une pointe, qui par celle de Tristan restoit à l'Est-quart-sud-est 3 degrés Sud.

Les ordres de M. de Chesac lui enjoignoient de se rendre de nouveau à Lisbonne: notre route fut donc dirigée pour le Portugal: le 13 Janvier au soir, nous perdîmes de vue l'île de Madère, & le 16, au coucher du Soleil, nous aperçûmes le cap la Roque dans l'Est-quart-sud-est du monde, à dix lieues environ.

Le Tage coule sous un climat dans lequel le vent est variable; cependant celui d'Est ou de Nord y souffle plus fréquemment qu'aucun autre: le Soleil n'y est presque jamais obscurci par les nuages, & les nuits y sont fort belles. Le seul cap la Roque, qui est très-élevé, rassemble sur sa tête les brouillards & les vapeurs que le vent du Nord-est chasse devant lui, & il s'y forme une enveloppe épaisse que les Marins nomment *le chapeau du cap la Roque.* Quoique ce chapeau empêche souvent de

bien distinguer ce cap, il n'indique pas moins sûrement le lieu où il est; si ce chapeau disparoît, c'est un indice de vent d'Ouest; celui d'Est tempère la grande chaleur que produiroit le Soleil sur une terre découverte, & toujours échauffée des rayons de cet Astre.

Il souffle quelquefois avec une si grande force, qu'il rend l'entrée du Tage fort difficile. Le courant de cette rivière repoussé par le flot, a produit à son embouchure deux bancs appelés *cachopes;* ces deux bancs & la rive du Nord font deux passes; la petite est la septentrionale, la grande est celle du sud: il y a louvoyage dans celle-ci seulement: obligés d'y donner, nous vîmes qu'il pouvoit y avoir entre les cachopes qui la forment, deux tiers de lieue de distance, & que pour les doubler contre le vent il falloit un fort long temps; nous y parvînmes cependant, & le 20 nous étions mouillés à Lisbonne sous le Palais des Rois.

M. le Comte de Baschi me permit de placer sur la terrasse de son hôtel, un observatoire portatif (*a*) que j'avois

(*a*) Voyez sa description dans le volume de l'Académie de 1770.

embarqué; mais cette terrasse, faite de planches très-minces & placée sur quatre traverses, étoit si mobile, qu'elle communiquoit à mon observatoire un ébranlement considérable. Le vent, toujours constant du Nord-est, arrêtoit ma pendule, presque à chaque moment; ainsi, je n'ai pu profiter du séjour que nos ordres m'obligeoient de faire dans cette Capitale.

Le froid extrême du reste de l'Europe s'y faisoit sentir; il geloit presque toutes les nuits dans cette ville, où l'on ne se souvenoit pas d'avoir vu de gelée.

Lisbonne, située sur sept montagnes, comme la ville de Rome, présente un spectacle fort agréable à ceux qui la voient des vaisseaux mouillés dans le Tage.

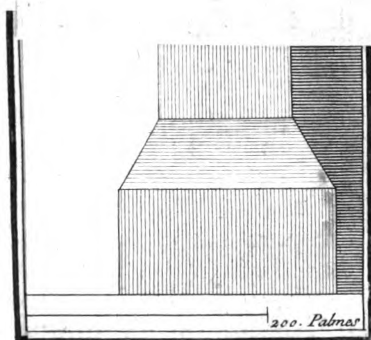
Les curiosités qu'elle renferme, & que j'ai presque toutes vues, mériteroient qu'on en fît une description exacte, & qui pût remplacer un Ouvrage assez infidèle, qui a pour titre, *Description de Lisbonne.* Beaucoup d'édifices ont été renversés l'année d'après par le tremblement de terre; beaucoup aussi y ont résisté. Un des plus beaux monumens est sans contredit son aqueduc; il est remar-

quable par sa longueur, puisqu'il amène les eaux de plus de deux lieues, mais plus encore par sa largeur, & par la hauteur prodigieuse de quelques arches que la situation du terrein a obligé de faire; assez près de la ville, est un fossé profond creusé par les eaux, qui quelquefois y passent comme un torrent; on a voulu faire passer l'aqueduc par cet endroit; on y a construit plusieurs arches, dont la principale a, depuis la corniche jusqu'en bas, cent quatre ou cent six pieds; cette arche, ainsi que les six plus voisines, a une voûte à tiers-point.

Lisbonne a beaucoup d'Eglises, de Palais, & quelques Places; la plus belle s'appelle la *Place du Palais*; c'est dans cette place que se fait le Couronnement du Monarque à son avénement au Trône.

L'objet de notre voyage rempli, nous appareillâmes de Lisbonne le 12 Février, & le 21 du même mois, nous étions dans la rade de Brest.

M. de Chesac, persuadé de l'importance qu'il y auroit à connoître l'extrémité du banc qui donne la sonde près des côtes de Bretagne, faisoit jeter le plomb de fort bonne heure. La pre-



Y. le Gouaz Sculp.

mière fonde fut de quatre-vingt-quinze brasses, fond de sable gris, très-fin & vaseux. Par les routes réduites depuis ce fond, jusqu'à la vue de l'île d'Ouessant, on a été certain qu'elle se trouvoit à cinquante lieues & demie, dans l'Ouest-quart-sud-ouest 5 degrés Ouest de cette île.



PREMIER MÉMOIRE SUR L'INDE (a),

Particulièrement sur quelques points de l'Astronomie des Gentils Tamoults ; sur Pondichéry & ses environs.

Par M. le Gentil.

L'Astronomie des Brames & des Indiens Tamoults, qu'on peut appeler *Astronomie Indienne*, ne doit pas se confondre avec l'Astronomie Indienne des Siamois, dont M. Cassini nous a donné les règles dans le *huitième volume* des Mémoires de l'Académie ; l'une est très-différente de l'autre, & les règles ne sont pas les mêmes : je prie le Lecteur d'en voir la preuve dans la source elle-même ; au reste, l'Astronomie Indienne des Siamois, est un morceau très bien

(a) Une partie de ce Mémoire a été lûe à la rentrée publique d'après Pâques, le 21 d'Avril 1773.

fait, très-curieux & digne du grand Maître de qui nous le tenons.

Le séjour de vingt trois mois que j'ai fait à Pondichéry, m'a fourni l'occasion de prendre sur l'Inde plusieurs connoissances, que j'ai cru pouvoir piquer la curiosité des Européens; mais si ce que j'ai recueilli se réduit à peu de chose, je puis au moins certifier la vérité des faits que je rapporte. Je dois me borner dans ce Mémoire à ceux qui sont du ressort de l'Académie.

Il est fort difficile à un Voyageur de se procurer dans l'Indostan, les éclaircissemens qu'il désire. Les Brames auxquels, comme mieux instruits, que le reste des Indiens, il est obligé d'avoir recours, ne se prêtent aux questions qu'on leur fait, que de la plus mauvaise grâce, accompagnée souvent de l'air du plus grand mépris, ce qui vient autant de leur ignorance de l'état des Sciences en Europe, que de l'opinion qu'ils ont de l'antiquité de leurs connoissances, & de leur préjugé de religion. Il n'est pas jusqu'aux gens dont vous vous servez dans vos affaires, vos propres domestiques Gentils, qui n'aient pour vous, en vous tendant la main pour recevoir leur salaire, le plus souverain mépris.

Les Brames ont beaucoup de ressemblance avec ces Prêtres Egyptiens dont Strabon nous a laissé le portrait. » Un » certain Chœremon, dit-il, qui culti- » voit l'Astronomie, ayant accompagné » le Commandant *Ælius-Gallus* dans son » voyage en Égypte, les Prêtres se mo- » quèrent presque de lui, tant ils étoient » pétris d'ignorance & de présomption.

» On voyoit encore, continue Stra- » bon, les maisons où Eudoxe & Platon » avoient tenu leur domicile; en effet, » ces deux Philosophes firent un voyage » en Egypte, & furent en commerce de » société, pendant treize ans, avec les » Prêtres Egyptiens. Ceux-ci possédoient » la science des Astres; mais ils s'en ré- » servoient le secret, & ne vouloient en » aucune façon communiquer leur sa- » voir; cependant à force de patience, » de prières & de complaisances, nos » Philosophes apprirent d'eux quelques » préceptes, mais ces barbares en ca- » chèrent bien davantage. «

Les Brames ne sont guère plus communicatifs aux Étrangers que ne l'étoient les Prêtres Égyptiens; ils ont la même répugnance à faire des Élèves. Un Indien ou Gentil peut quitter son culte; il lui est libre, par exemple, de se faire

Chrétien ou Mahométan ; on se contente, pour toute punition, de l'exclure de sa caste ou tribu. Mais un Mahométan ou quelqu'autre habitant que ce soit, quelque religion qu'il professe, ne peut embrasser celle des Brames ou des Indiens ; elle est exclusivement attachée à la naissance, c'est une espèce d'héritage ; de sorte que pour être Gentil de religion, il faut être né Gentil.

On ne doit donc pas s'étonner si des gens nés, nourris & élevés dans ces principes, ne cherchent point à satisfaire ceux que la curiosité porte à s'adresser à eux pour s'instruire de leurs mœurs, coutumes, cérémonies & religion.

Cette difficulté que j'entrevis dès le commencement de mon arrivée à Pondichéry, & que je trouvai en effet par la suite, fait que je regarde encore l'Indostan comme un pays bien neuf pour nous, & fort difficile à connoitre. Il faudroit, pour en avoir une connoissance telle que celle que le Chevalier Chardin nous a laissée de la Perse, y passer un grand nombre d'années, & y dépenser des sommes immenses ; car les Brames aiment beaucoup l'argent. Un seul homme même ne seroit pas suffisant, & ne pourroit embrasser tout le pays ; il faudroit

que de ſavans Voyageurs ſe diſperſaſſent dans différentes Provinces, qu'ils agiſſent de concert, qu'ils fuſſent en correſpondance; ſur-tout il ſeroit néceſſaire qu'ils poſſédaſſent à fond la langue ſavante, pour lire les Livres Indiens, autrement on ne recueillera jamais que très-peu de faits, encore reſtera-t-il bien de l'incertitude.

Ces conſidérations ſont cauſe que j'ai mieux aimé ne mettre dans mes journaux que quelques faits, ſuffiſamment avérés.

On ſait que la preſqu'iſle en déçà du Gange, qui ſe termine au ſud par le cap Comorin, a la côte de Coromandel, où eſt ſitué Pondichéry, à l'orient, & la côte de Malabar à l'occident.

Les Indiens de ces deux côtes, ſont diſtingués, comme tous les autres Peuples de l'Indoſtan, en différentes caſtes ou tribus.

La côte de Coromandel eſt habitée par les Tamoults, ou Tamulaires, en franciſant le mot, quoique nous les confondions ſouvent ſous le nom de Malabars, avec les Habitans de l'autre côte.

Les Tamoults ſe diſent tous originaires du Tanjaour & du Maduré; leur Langue eſt la même, & la Langue des

Malabars, qui ſont de l'autre côté de la preſqu'île, à l'oueſt, eſt tout-à-fait différente.

Les Tamoults ſe ſont répandus le long de la côte du Carnate, & dans l'intérieur des terres; ils ſe ſont même rendus les maîtres du pays, & en ont en quelque ſorte aſſujettis tous les Peuples, en les engageant, par la force de la perſuaſion, à quitter les bois, où ils vivoient, diſent les Tamoults, à la manière des brutes. De cette façon, les Tamoults ſont venus à bout de les tirer de leurs forêts, & de les civiliſer un peu; mais ils ſont, malgré cela, reſtés dans un état de mépris ſi grand aux yeux de leurs bienfaiteurs, qu'ils s'eſtimeroient peut-être plus heureux au fond de leurs forêts: ces gens font aujourd'hui partie de la Nation, & compoſent la plus baſſe & la plus vile caſte, connue ſous le nom de *Parias*, que l'on n'emploie que dans les plus vils travaux; elle ne peut ſe flatter de jamais ſortir de ſon état d'aviliſſement; les caſtes ſont immiſcibles.

Les Tamoults ſe diſent très-anciens à la côte du Carnate; ils adoroient anciennement un Dieu qu'ils nommoient *Baouth*, & ils m'ont aſſuré qu'il y a en-

core quelques Indiens qui, en se cachant, reconnoissent cette Divinité, & qui lui rendent leurs hommages.

Le Dieu *Baouth* a une si grande ressemblance avec le Dieu *Sommonacodom* des Siamois, & le Dieu *Foë* des Chinois, qu'on ne peut guère douter que ce ne soit la même Divinité : c'est ce que nous aurons occasion de vérifier dans la suite, comme aussi d'examiner si les Indiens ont porté leur culte en Chine, ou si ce ne seroient point plutôt les Chinois, qui, étant venus commercer anciennement à la côte de Coromandel, en auroient emmené avec eux en Chine, le Dieu *Baouth*, comme l'assurent les Tamoults.

Les Tamoults assurent aussi qu'ils tiennent des Brames l'Astronomie & leur Religion actuelle, & que les Brames sont venus de la partie du Nord, dans le Tanjaour & le Maduré ; mais ils ne peuvent dire, ni dans quel temps, ni de quelle partie précisément du Nord ils sont venus. Ils ajoutent que c'est par leur éloquence & par leur austérité, que les Brames sont venus à bout de renverser le culte qu'on rendoit au Dieu *Baouth*, & de chasser ses Ministres : nous ne parlerons ici que de leur Astronomie.

De l'Astronomie des Indiens Tamoults.

Selon les Tamoults, l'époque de l'arrivée des Brames dans le Maduré & le Tanjaour, n'est pas bien ancienne, mais selon eux, une époque de mille ans est assez récente. Au reste, ils ne disent rien de cette époque ; seulement ils conviennent qu'il y eut une réforme dans l'Astromie, sous le règne d'un Roi, qu'ils nomment *Salivagena* ou *Salivaganam* ; ce Roi *Salivaganam* est, sans doute, le même dont parle M. Holvell, connu des Bengalis, sous le nom de *Succadit* ; sa mort fut une nouvelle époque pour les Gentils ; il mourut, selon M. Holwel, l'an 79 de Jésus-Christ. (*Evénemens historiques, chap. IV, p. 24, édit. d'Amsterdam, 1768.*)

Salivagena aimoit, dit-on, beaucoup l'Astronomie : cette science prit tant de faveur sous son règne, que l'époque de *Salivagena* est aussi fameuse dans l'Inde parmi les Tamoults, que celle de Nabonassar l'est chez les Chaldéens. Or, selon le calcul que m'en ont donné les Brames & les Tamoults en 1769, il y avoit alors seize cents quatre vingt onze ans que *Salivagena* étoit mort. La mort de

ce Prince tomberoit donc l'an 78 de Jésus Christ; ce qui semble prouver que dès ce temps-là les Brames étoient dans cette partie de l'Inde, & qu'on y sçavoit déjà calculer les Eclipses de Soleil & de Lune, dans un temps où le Nord de l'Europe, étoit encore plongé dans les ténèbres de l'ignorance & de la barbarie.

Mais quels progrès n'a pas faits depuis ce temps, l'Astronomie parmi nous, tandis que les Brames sont aujourd'hui ce qu'ils étoient du temps de *Salivaganam*, il y a dix-sept cents ans! Et soit qu'on doive attribuer cette indolence à des causes physiques, telles que le climat; soit que des causes morales y aient part, il est certain que les Brames ne pensent point à étendre leurs connoissances, & tous ceux que j'ai vus, m'ont paru peu curieux de perfectionner leurs calculs, ne faisant pour cet effet aucune observation astronomique, ni aucune autre espèce de recherche. Ils s'imaginent même que celles que nous faisons chez eux sont une suite de notre ignorance, & de ce que nous venons pour nous instruire chez eux dans une science que nous ne connoissons point en Europe.

Ils font leurs calculs astronomiques avec une vîtesse & une facilité singulière, sans plume & sans crayon, ils y suppléent par des cauris (espèce de coquilles), qu'ils rangent sur une table, comme nos jetons, & le plus souvent par terre.

Cette méthode de calculer m'a paru avoir son avantage, en ce qu'elle est bien plus prompte & plus expéditive que la nôtre, mais en même temps elle a un très-grand inconvénient; il n'y a pas moyen de revenir sur ses calculs, encore moins de les garder, puisqu'on efface à mesure qu'on avance. Si on s'est, par malheur, trompé dans le résultat, il faut recommencer sur nouveaux frais.

Mais il est bien rare qu'ils se trompent. Ils travaillent avec un sang-froid singulier, un flegme & une tranquillité dont nous sommes incapables, & qui les mettent à couvert des méprises que nous autres Européens ne manquerions pas de faire à leur place : il semble donc que nous devons, les uns & les autres, garder chacun notre méthode; il semble que la leur ait été faite uniquement pour eux.

Leurs règles de calculs astronomiques

ſont en vers énigmatiques qu'ils ſavent par cœur ; par ce moyen, ils n'ont pas beſoin de Tables de préceptes. Au moyen de ces vers qu'on leur voit réciter (comme nous faiſons nos formules), à meſure qu'ils calculent, & au moyen de leurs cauris, ils font les calculs des Eclipſes de Soleil & de Lune avec la plus grande promptitude.

Cet uſage d'Aſtronomie théorie-pratique, réduite en vers, eſt, ſans doute, une ſuite de la molleſſe naturelle à ce climat, qui eſt ſi chaud, qu'il agit ſur les fonctions du corps & de l'ame, en mettant l'un & l'autre dans une ſorte d'anéantiſſement qui les rend incapables d'une trop longue application. C'eſt, ſans doute, dis-je, par cette raiſon, que les Brames, pour plus de facilité, & pour ſe moins fatiguer l'eſprit (les vers ſe retenant facilement) ſe ſont fait cette méthode. Peut-être auſſi ont ils eu leur intérêt en cela, qui eſt d'avoir une langue énigmatique qui ſoit ignorée du reſte du monde, ou pour le moins, entendue de peu de perſonnes ; & comme avec cela ils ſont les Miniſtres de la Religion & des Princes, il eſt aiſé de ſe figurer toute l'étendue du pouvoir de cette caſte ſur les peuples.

Leurs Tables du Soleil & de la Lune sont cependant écrites sur des feuilles de palmier, toutes taillées fort proprement, de la même grandeur; ils en font de petits livrets auxquels ils ont recours quand ils veulent calculer une Éclipse; ils se servent alors d'un petit stylet ou poinçon, avec lequel ils tracent sur ces feuilles tous les caractères qu'ils veulent. Ce poinçon forme un trait léger, mais apparent, en déchirant la pellicule légère qui recouvre la feuille.

Ce que j'ai pu apprendre de l'Astronomie des Brames se réduit à cinq points principaux.

L'usage du gnomon, la longueur de l'année, la précession des équinoxes, la division du Zodiaque en vingt-sept constellations, & le calcul des Éclipses de Soleil & de Lune.

De l'usage du Gnomon chez les Brames.

La première chose que j'ai remarquée dans l'Astronomie des Brames, est l'usage du gnomon: cet usage leur est une des plus anciennes pratiques de l'Astronomie; on ne peut pas même se figurer

que ceux qui les premiers ont travaillé à l'Aſtronomie ſolaire, & à régler par conſéquent la longueur de l'année, ne ſe ſoient ſervis des ombres méridiennes des corps ; car c'eſt le ſigne le plus apparent & le plus frappant du mouvement du Soleil vers l'un & l'autre pôle.

Les Chaldéens, long-temps avant les Grecs, obſervoient avec le gnomon. On peut voir ce que dit à ce ſujet Hérodote dans ſon Euterpe; mais Hérodote ne nous apprend point comment ils s'en ſervoient ; & quoique tout le monde ſache ce qu'on entend par gnomon, il y a dans la façon de s'en ſervir par les Brames, quelques circonſtances dignes de curioſité, qui peuvent nous donner une idée de la manière dont les Chaldéens faiſoient uſage du gnomon; car il y a bien de l'apparence que les Brames de nos jours tirent leurs connoiſſances aſtronomiques des anciens Bracmanes, & ceux-ci des Chaldéens.

Le gnomon ſert aux Brames à tracer la ligne méridienne, à orienter leurs pagodes, & enfin à trouver de combien la longueur d'un jour quelconque de l'année, pris hors des équinoxes, excède

la durée du jour de l'équinoxe, ou est plus petit que ce même jour.

Ces Astronomes ne font leur opération du gnomon que le jour de l'équinoxe. Voici quelle est leur méthode.

Ils disent que le jour de l'équinoxe le Soleil est au milieu du monde; & que là où est cet Astre, les corps ne font point d'ombre. Ils cherchent donc le jour que le Soleil a douze signes, ou o signes (nous enseignerons ce calcul, *section II, article premier* du calcul des Eclipses de Soleil). Ce calcul une fois fait, on égalise (dit la méthode) un terrein, & on le met de niveau. Au milieu, on plante à plomb une règle ou perche quelconque, dont la longueur est arbitraire, mais qui doit être divisée depuis le terrein jusqu'au sommet, en douze parties égales qu'on nomme *angoulam*, (c'est-à dire ongles, pouces ou lignes) & chacun de ces pouces est subdivisé en soixante parties qu'on nomme *chevi-angoulam*, (seconds pouces;) on observe ensuite la plus petite ombre du Soleil, & on mesure la longueur de cette ombre en parties du gnomon qui sert d'échelle.

Cette longueur de l'ombre du gno-

mon, pour un lieu donné, sera toujours la même, disent les Brames, pour le lieu où elle aura été une fois observée.

Lorsque les Brames veulent bâtir une pagode, & que la Divinité à laquelle cette pagode doit être dédiée, leur a fait révéler ses ordres, & l'endroit qu'elle affectionne plus particulièrement, ils emploient l'opération du gnomon; pour lors ils décrivent de son pied un cercle, & par le moyen de deux points d'ombre ils tracent une ligne méridienne qui sert à orienter la pagode & les pyramides dont elle est ornée.

Dans toutes les pagodes, l'édifice est une espèce de quarré dont les côtés regardent les quatre parties du monde.

Les pyramides des pagodes sont en général des morceaux curieux, quoique d'une architecture bizarre aux yeux d'un Européen: elles sont fort élevées, dans la forme de celles d'Egypte, surchargées d'ornemens dans le goût de ceux de nos églises gothiques; & elles servent de portail & d'entrée au temple. Je me suis donné la peine de mesurer & de prendre la direction de celle de Vil-

nour, petite ville Indienne à deux lieues à l'ouest de Pondichéry ; j'ai trouvé que les quatre faces de ces pyramides regardoient exactement les quatre points cardinaux.

On me demandera si les Brames corrigent la Méridienne, à cause du changement du Soleil en déclinaison dans l'intervalle de temps des deux points d'ombre, pris le matin & le soir, sur-tout le jour de l'Équinoxe.

Les Brames, il est vrai, ne font point cette correction ; ils ne la connoissent même pas. Au reste, cette correction, calculée pour la latitude de Pondichéry, pour le jour de l'Équinoxe, & pour 7 heures environ d'intervalle du matin au soir, est tout au plus de $3''\frac{1}{2}$, quantité trop petite pour être aperçue sans quart-de-cercle ; ce qui fait même une exactitude bien suffisante dans une infinité de cas.

J'ai dit que l'observation de la longueur de l'ombre du gnomon, servoit aux Brâmes à calculer la différence ascensionnelle ; & voici leur procédé.

Ils savent, par exemple, qu'à Tirvalour, ville de la dépendance du roi de Tanjaour, à trente lieues au plus dans

le ſud de Pondichéry, cinq lieues à l'oueſt de Negapatnam, la longueur de l'ombre du gnomon, eſt, le jour de l'équinoxe, de 144 parties, dont le gnomon en contient 720; ils multiplient 144 par 20; & diviſant le produit 2880 par 60, ils trouvent 48 minutes d'heure; c'eſt ce qu'ils appellent *adi-chara-vinady*.

Ils partagent après cela l'*adi-chara-vinady*, en cinq parties; ils prennent quatre de ces parties que l'on nomme *maddhia-chara-vinady*; il ſera, dans cet exemple, 38′ $\frac{2}{5}$.

Enfin le tiers de l'*adi-chara-vinady*, ou de 48 minutes, donnera 16 minutes; ce qu'ils appellent l'*antia-chara-vinady*.

Ils retiennent ces trois nombres, & ils les arrangent dans leur mémoire, de façon que le premier nombre 48 répond au premier ſigne; le ſecond nombre 38 $\frac{2}{5}$ au ſecond ſigne; & 16 au troiſième ſigne, comme dans la Table ſuivante.

TABLE

TABLE INDIENNE de la différence ascensionnelle, ou bien, valeur des signes de Bouja.

SIGNES.	MINUTES D'HEURE.
0.	00.
1.	48.
2.	38.
3.	16.

Cette opération étant faite, lorſqu'on veut avoir le temps de la demeure du Soleil ſur l'horiſon, pour un jour donné, on calcule la longitude du Soleil pour ledit jour, & on prend ſa diſtance à l'Equinoxe ; cette diſtance s'appelle *le Bouja*, & ſert d'argument pour trouver, avec le ſecours de la Table précédente, la différence du jour propoſé, avec le jour de l'Equinoxe.

Si l'argument eſt moindre qu'un ſigne, on calcule la partie proportionnelle, en prenant 48 minutes pour différence de 0 ſigne à un ſigne. Et ſi l'argument eſt un ſigne juſte, on prend 48 minutes, on ajoute cette différence à 30 heures,

depuis le 12 Mars Indièn jusqu'au 12 Septembre ; on la soustrait, au contraire, depuis le 12 Septembre jusqu'au 12 Mars, lorsque l'ombre du bâton (Gnomon) est tournée du côté du nord ; car si l'ombre du bâton étoit tournée au sud, ce seroit tout le contraire.

Si l'argument est de deux signes, on ajoute ensemble les deux différences qui répondent à 1 signe & à 2 signes, & si l'argument est entre le premier & le second signe, on calcule la partie proportionnelle, en prenant 38′ $\frac{2}{5}$ pour différence du second signe, & on ajoute cette partie proportionnelle à 48 minutes ; on opère de même pour trois signes.

Les observations des Brames se réduisent à ce que nous venons de voir ; cette opération leur est indispensable, puisqu'elle entre dans le calcul des Eclipses de Soleil & de Lune.

Par exemple, dans l'Eclipse du 17 Octobre 1762, dont nous donnerons le calcul ci-après, le vrai temps de la conjonction de la Lune au Soleil, selon les Tables Indiennes, fut à $21^h 48' 30''$, à compter du lever du Soleil ; la longitude du Soleil, & celle de la Lune étoient alors de $6^s 22^d 34' 59''$; la

distance du Soleil à l'équinoxe le plus proche est donc 22ᵈ 34′ 59″. Je dis, un signe ou 30 degrés est à 48 minutes, comme 22ᵈ 34′ 59″, sont à un quatrième terme qui sera 36′ 8″; ôtant ce quatrième terme de 30 heures, qui expriment la durée du jour de l'équinoxe, on aura 29ʰ 23′ 52″ pour la demeure du Soleil sur l'horison de Tirvalour, le 17 d'Octobre.

Ce que je viens de dire que les Brames avoient pratiqué pour Tirvalour, ils l'ont fait pour un grand nombre d'autres villes de l'Inde. La Table suivante indique quelques-unes de ces villes, avec la longueur de l'ombre du Gnomon, telles qu'elles m'ont été communiquées par le Brame établi à Tirvalour; la longueur du Gnomon étant supposée de 12 doigts ou 720 parties.

	Doigts.
Maduré	2 $\frac{14}{60}$.
Tirvalour	2,24.
Cangivaron	2,52.
Calesti	3,00.
Sericeylam	3,30.
Ouchilipatnam	5,20.

Il seroit à souhaiter qu'on pût recueillir un grand nombre de ces observations;

ce feroit, fans doute, un bon moyen; en y joignant de bons itinéraires, de faire une Carte de l'Indoftan, meilleure que tout ce que nous avons encore fur ce pays; car, de s'en rapporter uniquement aux Itinéraires, pour un auffi vafte pays que l'Indoftan, & où cent lieues ne font, pour ainfi dire, qu'un point dans une ligne, il ne faudroit pas que je fuffe au fait de la façon dont on eftime les Itinéraires, pour y ajouter foi. Je crois être en état d'avancer qu'il n'a pas encore paru une Carte exacte de l'Inde. Où pourrions-nous, en effet, trouver cette Carte? dans Strabon & dans Ptolémée. Écoutons ce que Strabon nous dit au fujet de la connoiffance que les Romains avoient alors de l'Inde.

» L'Inde, dit Strabon, dans l'Argu» ment du *Livre XV de fa Géographie*, » eft fort loin d'ici, & peu de Romains » l'ont vue : ceux qui y ont été n'en » ont vu qu'une partie, & rapportent » prefque tout par ouï-dire; ce qu'ils » ont vu, ils ne l'ont vu qu'en courant » & à la façon des militaires. Par cette » raifon, ils ne rapportent pas la même » chofe des mêmes lieux, quoiqu'ils » aient écrit fur l'Inde, comme fur des

» choſes vues & examinées avec ſoin.
» Il y en a d'autres, continue Strabon, qui pour s'être trouvés dans la même expédition, tels que ceux qui ont accompagné Alexandre dans ſa conquête de l'Inde, n'en ſont pas moins contradictoires dans les faits qu'ils rapportent. «

L'Inde étoit donc fort mal connue du temps de Strabon ; & ſe perſuadera-t-on que Ptolémée la connût bien mieux?

La Carte de l'Inde de Guillaume de l'Iſle, publiée en 1705, eſt, ſans nulle difficulté, la meilleure qui eût encore paru. Depuis ce célèbre Géographe, la Géographie n'a fait aucuns progrès dans cette partie.

Les dernières guerres de l'Indoſtan, commencées ſous M. Dupleix, nous ont, à la vérité, procuré des Cartes géographiques de quelques parties de l'Inde ; mais je doute que ces Cartes ſoient plus exactes que celle de Guillaume de l'Iſle : j'ai vu à Pondichéry une de ces Cartes qui avoit été faite ſur des Mémoires & Journaux qu'avoit procurés l'expédition, envoyée dans le Décan, par M. Dupleix. Cette Carte avoit été faite dans le goût

de celles dont parle Strabon. J'étois ſur le point de me procurer une copie de celle dont je parle : je crus inutile de me charger d'un pareil ouvrage pour le montrer en France, lorſque j'eus découvert les fondemens qui avoient ſervi à conſtruire cette Carte. Je fus inſtruit de fort bonne part, que lorſque les différens points marqués dans le Journal, & ceux ſçus par des oüi-dire (comme parle Strabon) furent placés, il reſta vers le milieu de la Carte un grand eſpace vide à remplir, qu'on ne put boucher faute de matériaux; il auroit fallu, pour le faire, une province auſſi grande que la Picardie ou la Normandie. L'Auteur, qui ne s'attendoit pas à cela, fut obligé de faire prêter les points de ſa Carte, & d'étendre leur diſtance reſpective. C'eſt donc de notre temps, à-peu-près comme du temps de Strabon; & peut-on ſe figurer qu'une Carte de l'Inde, faite par les Itinéraires, ſoit bonne, quand on ſait la manière dont on compte ces Itinéraires ?

On eſt aſſis, & le plus ſouvent couché dans ſon palanquin, & porté par des Bouées, qui tantôt vont vîte, tantôt lentement, & ſe repoſent de temps en

temps : on ſuppoſe cependant que ces Bouées font un certain nombre de coſſes par heure.

Lorſqu'on ſe met en route, on s'endort bientôt, ſur-tout ſi c'eſt l'après-dînée, car rien n'y porte davantage que la chaleur du pays, ſouvent aidée & favoriſée du repas & du mouvement du palanquin ; on croit, malgré cela, ſavoir, lorſqu'on eſt arrivé, la quantité de coſſes que l'on a faits, ſoit par le moyen de ſa montre, ſoit en s'en rapportant à ſes Bouées, ou aux gens de l'endroit où on s'arrête ; mais tout cela peut-il donner une bonne diſtance reſpective ? Sans compter que les coſſes ſont des meſures qui varient autant & plus que ne le font nos lieues, peut-on ſe flatter, au bout de quarante ou de cinquante journées de marche de cette eſpèce, d'avoir la poſition exacte des deux points extrêmes de ſa route ? C'eſt ainſi que fut faite la carte que je vis, qui alloit de Pondichéry à Aurengabad.

Je ſais que l'on m'objectera que la carte de M. de l'Iſle, dont je viens de parler, doit être ſujette aux mêmes défauts à-peu-près que cette Carte que j'ai vue. Je ne peux pas diſconvenir

que M. de l'Isle a dû se servir de l'estime qu'il aura trouvée, ou dans les Voyageurs, ou qu'il aura eue par des correspondances dans l'Inde, &c. mais ce célèbre Géographe étoit doué d'une sagacité unique pour combiner ensemble les différens matériaux dont il vouloit composer une carte; il avoit des ressources que nous ne connoissons pas. Ce qu'il y a de vrai, c'est que sa carte de l'Inde, & celle de la côte de Coromandel, est encore la meilleure que je connoisse, malgré ses défauts. Je conseillerois donc de s'en tenir à cette carte, & d'en corriger les points à mesure qu'on en découvrira de défectueux.

Je n'entends parler ici que de l'intérieur de l'Inde : nous avons exactement le gisement de toutes les côtes de cette vaste péninsule, & la position géographique de presque tous les principaux points de ces côtes. Les cartes marines de M. d'Après sont ce que je connois de plus correct en ce genre.

Remarques sur les Observations des Brames.

Je trouve qu'il y auroit trois corrections à faire aux Observations des

Brames si on vouloit les employer avec quelque succès.

La première vient de la fausse supposition qu'ils font ; savoir, que le Soleil, le jour de l'équinoxe, est au milieu du monde ; ce qui n'est pas exactement vrai. Le Soleil n'est véritablement au milieu du monde, à l'instant de midi, pour un lieu donné, que lorsque l'équinoxe arrive à midi compté au Méridien du lieu donné : alors les corps ne font point d'ombre, là où est le Soleil.

Il est cependant vrai que l'erreur sur le moment où arrive l'équinoxe, en peut à peine causer une de 10 à 11 minutes dans la hauteur du Soleil ; ce qui ne fait que trois lieues ou trois lieues & demie d'incertitude sur le lieu.

La seconde correction vient de la réfraction ; mais elle est presque insensible ici, puisqu'elle va à peine à 45 secondes de degré pour les provinces septentrionales de l'Indostan : pour le Décan & les autres provinces méridionales de la Péninsule, la réfraction est au-dessous de 30 secondes.

La troisième correction seroit peut-être la plus considérable ; mais il est fort

difficile de l'apprécier : elle consiste dans l'erreur de l'observation.

Il est certain que les Anciens trouvoient les ombres des corps, trop grandes de beaucoup. Il suffit, pour s'en convaincre, d'ouvrir Strabon ; on verra que les latitudes déduites des observations du gnomon, supposent toutes que l'on a observé les ombres trop grandes ; & cela provient, comme l'on sait, de ce qu'il est impossible de discerner le terme de l'ombre & de la lumière ; mais aussi les Anciens péchoient par le même excès dans toutes les observations, & ces observations donnent assez bien les différences en latitude. En rectifiant donc la latitude d'un des lieux observés, on peut avoir avec une précision assez approchée, & presque suffisante pour la Géographie, la position des autres points.

Voilà comme j'entends que les observations des Brames, faites dans l'Inde avec le gnomon, & recueillies en assez grand nombre, contribueroient à rectifier la carte de l'Inde.

C'est aussi de cette façon que j'ai établi la latitude des six villes dont le Brame de Tirvalour m'a donné les Observations que j'ai rapportées plus haut.

J'ai calculé premièrement la différence en latitude de ces villes, comme l'on voit ci-après :

Maduré....................	
	0d 45′ 59″.
Tirvalour..................	
	2. 7. 35.
Cangivaron.................	
	0. 36. 3.
Caleſti....................	
	2. 11. 26.
Sericeylam.................	
	7. 42. 8.
Ouchilipatnam...............	

J'ai pris enſuite Cangivaron pour exemple. Cette ville, de la dépendance du Carnate, eſt entre Pondichéry & Madraſpatnam, ſa diſtance à l'une & à l'autre de ces deux villes eſt très-connue, ſur-tout depuis la dernière guerre. Les Ingénieurs qui ont ſervi dans cette guerre, m'ont unanimement aſſuré, que de Pondichéry à Cangivaron, on compte en droite ligne, dix-huit lieues; de Cangivaron à Madraſpatnam, dix-ſept; & qu'enfin de Cangivaron au bord de la mer, en ligne droite, on comptoit onze lieues & demie.

Ces diſtances reſpectives ſont aſſez petites pour ne pas craindre des erreurs bien grandes; pour calculer la latitude de Cangivaron, d'après ces ſuppoſitions, on fera attention au giſement de la côte, parce que Madraſpatnam &

Pondichéry, quoique placés ſur le bord de la mer, ne ſont pas pour cela ſous le même méridien. La côte à Pondichéry fait avec le méridien un angle de $33^d 45'$ à l'eſt.

Ces principes une fois établis, je trouve que la diſtance de Pondichéry au pied de la perpendiculaire, tirée de Cangivaron au bord de la mer, eſt de $41' \frac{4}{10}$; l'angle à Pondichéry, entre Cangivaron & la Méridienne, de $5^d 19' \frac{1}{2}$ à l'eſt.

CANGIVARON.

La diſtance à l'eſt de la Méridienne, étoit de..........	$0^d 5' \frac{1}{10}$
La diſtance à la perpendiculaire au nord, de.............	$0. 53. \frac{8}{10}$
J'ai obſervé la latitude à Pondichéry, de...............	11. 56. 0.
y ajoutant...........	0. 53. 48.
On a pour la latitude de Cangivaron...................	12. 49. 48.
Selon M. de l'Iſle...........	12. 56. 0.
Selon M. d'Anville..........	13. 0. 0.

MADURÉ.

Selon l'obſervation des Brames.	9. 56. 0.
Selon M. de l'Iſle...........	9. 56. 0.
Selon M. d'Anville..........	9. 50. 0.

TIRVALOUR.

Selon l'obſervation des Brames.	10. 42, 13.
Selon M. de l'Iſle...........	11. 0. 0.

La Carte de M. de l'Iſle eſt défectueuſe en ce point, en ce qu'il met Tirvalour à l'oueſt de Tranguebar; mais cette ville eſt à l'oueſt de Negapatnam, c'eſt-à-dire, ſept lieues environ plus au nord que Tranguebar. Je ne trouve point Tirvalour ſur la Carte de M. d'Anville.

Selon M. d'Après, la latitude de Negapatnam eſt de 10ᵈ 30′; Tirvalour eſt de quelques minutes plus nord que Negapatnam.

Cet accord eſt bien ſuffiſant pour juſtifier ce que j'ai avancé plus haut, qu'on pourroit parvenir à rectifier la Carte de l'Indoſtan, ſi on pouvoit joindre à de bons Itinéraires, les obſervations de la longueur de l'ombre du gnomon, faites par les Brames dans les endroits où ils ſont établis.

Les trois villes ſuivantes ont été calculées ſelon la même méthode; elles ne ſont ſur aucune de nos Cartes françoiſes,

je n'ai par conséquent pu les comparer.

Calesti....................	13^{d}	25′	51″
Sericeylam.................	15.	37.	17.
Ouchilipatnam..............	23.	19.	25.

De la longueur de l'Année selon les Brames ; de la division qu'ils assignent au jour Astronomique ; des Mois & des Jours.

Après avoir parlé de l'usage du gnomon chez les Brames, il me semble naturel de passer à la longueur de l'année, à la division du jour astronomique, des mois & des jours ; c'est la seconde chose que j'envisage dans l'Astronomie Indienne.

L'année des Brames est solaire, & de 365^{j} 15^{h} 31′ 15″ (*a*) ; ils comptent le jour astronomique d'un lever du Soleil à l'autre lever, & ils divisent cet intervalle en soixante parties qu'ils appellent *heures ;* dans l'heure, ils comptent soixante minutes, & dans la minute, soixante secondes ou *clins-d'œil.* Ils nomment la

(*a*) Je parle d'heures, de minutes & secondes Indiennes.

minute, dans leur langue, *veinary*, & la seconde *taipare*. Donc les $15^h\ 31'\ 15''$, dont la longueur de l'année excède, selon les Brames, 365 jours, se réduisent à $6^h\ 12'\ 30''$ Européennes; c'est ce que nous pouvons appeler *l'année sydérale des Brames*; mais parce que les Etoiles avancent, selon eux, de 54 secondes tous les ans, d'Occident en Orient, on trouve (en supposant encore avec eux le mouvement journalier du Soleil d'un degré) qu'il faut ôter $21'\ 36''$, pour avoir ce que nous appelons l'*année tropique* ou *équinoxiale* de $365^j\ 5^h\ 50'\ 54''$.

Cette détermination est de deux minutes seulement plus grande que celle que les Astronomes admettent aujourd'hui pour la longueur de l'année; mais elle est plus petite de $4'\frac{1}{2}$, ou environ, que celle d'Hipparque adoptée par Ptolémée, qui supposoit l'année beaucoup trop longue. Par conséquent les anciens Brames connoissoient la longueur de l'année solaire, beaucoup mieux que ne l'ont connue Hipparque & Ptolémée.

Les Brames partagent l'année, ou les $365^j\ 15^h\ 31'\ 15''$ dont elle est composée selon eux, en douze mois; de façon que le mois d'Avril, ou celui

qui y répond, eſt le premier mois de l'année aſtronomique des Indiens.

Ces mois n'ont pas tous la même durée; le mois de Juin eſt le plus long de tous, & le mois de Décembre le plus court.

Juin a	31^j	36^h	$38'$
Décembre	29.	20.	53.
Ce qui fait de différence	2.	15.	45.

Cette différence ſuppoſe que les Aſtronomes qui les premiers ont travaillé à cette méthode Indienne, ont connu l'apogée & le périgée du Soleil; c'eſt à-dire, qu'ils ont remarqué que le Soleil retardoit ſon mouvement dans le mois de Juin, & qu'il l'accéléroit, au contraire, pendant le mois de Décembre; qu'il employoit par conſéquent plus de temps à parcourir le ſigne des Gemeaux que celui du Sagittaire.

La longueur des autres mois eſt en proportion de celle des mois de Juin & de Décembre, ou comme le temps que le Soleil met à parcourir les autres ſignes du Zodiaque.

TABLE PREMIERE.

De la durée que les Brames donnent à chaque mois, & à chaque signe du Zodiaque.

			J. H. M. S.
Sittirey...	Avril.....	♈	30. 55. 32. 0.
Vayaſey..	Mai......	♉	31. 24. 12. 0.
Any......	Juin.....	♊	31. 36. 38. 0.
Ady......	Juillet....	♋	31. 28. 12. 0.
Avany....	Août.....	♌	31. 2. 10. 0.
Pivattaſſy.	Septembre.	♍	30. 27. 22. 0.
Arbaſſy...	Octobre...	♎	29. 54. 7. 0.
Cartiguey.	Novembre.	♏	29. 30. 24. 0.
Margajy..	Décembre.	♐	29. 20. 53. 0.
Tay.....	Janvier...	♑	29. 27. 16. 0.
Maſcy....	Février...	♒	29. 48. 24. 0.
Pangouny.	Mars.....	♓	30. 20. 21. 15.
Durée des douze mois...			365. 15. 31. 15.

TABLE SECONDE.

De la ſomme des Mois complets pour trouver le commencement de chaque Mois.

Sign.	MOIS.	J.	H.	M.	S.
♈	Avril.				
♉	Mai...........	30.	55.	32.	0.
♊	Juin...........	62.	15.	44.	0.
♋	Juillet..........	93.	56.	22.	0.
♌	Août...........	125.	24.	34.	0.
♍	Septembre.......	156.	26.	44.	0.
♎	Octobre.........	186.	54.	6.	0.
♏	Novembre.......	216.	48.	13.	0.
♐	Décembre.......	246.	18.	37.	0.
♑	Janvier.........	275.	39.	30.	0.
♒	Février.........	305.	6.	46.	0.
♓	Mars...........	334.	55.	10.	0.
♈	Avril..........	365.	15.	31.	15.

La ſemaine des Brames comprend ſept jours ; mais il faut remarquer que

dans leur langue, ils n'ont point de termes pour exprimer le mot *Semaine*. Ils comptent les jours du mois par les sept Planètes, & d'une manière assez singulière; car ils commencent par Vénus, de Vénus ils passent à Saturne, de Saturne au Soleil, &c.

Ils supposent un zéro à Vénus, à Saturne l'unité, le nombre deux au Soleil, &c. comme l'on voit dans la Table suivante.

TABLE des Jours de la semaine, selon les Brames.

Soucra-varam....	Jour de Vénus...	Vendr.	0.
Sany-varam......	Jour de Saturne..	Sam..	1.
Aditta-varam....	Jour du Soleil...	Dima.	2.
Soma-varam.....	Jour de la Lune..	Lundi.	3.
Mangala-varam ..	Jour de Mars....	Mardi.	4.
Bouta-varam.....	Jour de Mercure.	Mercr.	5.
Brahaspati-varam.	Jour de Jupiter..	Jeudi.	6.

Cette disposition est indispensable aux Brames pour leurs calculs, comme nous le verrons ci-après.

Selon les Interprètes dont je me suis servi, le jour de Vénus répond à notre Vendredi.

SUITE DU PREMIER MÉMOIRE SUR L'INDE.

Par M. LE GENTIL.

De la durée du Monde & de ses différens âges, selon les Brames; de la Précession des Equinoxes, & des Epoques qui servent à calculer les mouvemens du Soleil & de la Lune.

VOICI ce que disent les Brames. Ils assurent que le monde doit durer 4 millions 320 mille ans, dont il y avoit déjà 3 millions 897 mille 870 ans d'écoulés en 1762. Ils partagent la durée du monde en quatre âges.

Le premier a commencé à la création, & a duré 1 million 728 mille ans. Ils l'appellent l'*âge d'innocence.*

Le second a duré un quart de moins que le premier; savoir, 1 million 296 mille ans.

Le troisième a duré un tiers de moins que le second; savoir 864 mille ans.

Enfin, le quatrième est celui dans lequel nous vivons : il ne durera que la moitié du troisième; savoir, 432 mille ans. Ils l'appellent l'*âge d'infortune*, ou *calyougan*, de *caly*, époque, & de *ougan*, infortune. En 1762, le quatrième âge ne comptoit encore que 4 mille 863 ans. Il lui restoit de durée 427 mille 137 ans.

Les Brames ont grand soin d'endormir les peuples avec ces préjugés, & de les insinuer aux enfans dans les écoles.

Ces différens âges sont rapportés de même dans M M. l'Abbé Bannier & le Mascrier (*sixième vol.* des Cérémonies Religieuses) & dans la grammaire Tamulaire du P. Constance-Joseph Beschio, Jésuite Italien, Missionnaire, imprimée à Tranguebar en 1728, de laquelle j'ai apporté un exemplaire.

Ces Auteurs traitent ces nombres de rêveries, de contes & de fables : ils ont certainement raison, quant à ce qui regarde la durée du monde; mais ils n'ont trouvé, ni les uns, ni les autres, la solution de ces nombres, qui servent cependant d'époque aux Brames, généralement pour tous leurs calculs astronomiques.

Cette prétendue durée du monde, & celle de ses différens âges, me parurent aussi, dans les commencemens, si grossièrement forgées, & les nombres tellement employés au hasard, que je fus quelque temps sans daigner me donner la peine d'examiner d'où ils pouvoient provenir. Le maître que j'avois pris me les rappelant souvent en faveur du systême des Indiens sur leur antiquité, je me rappelai de mon côté que dans les calculs que j'avois faits sous ses yeux, des Éclipses de Soleil, il m'a fait supposer un mouvement dans les Etoiles, de 54 secondes par an; je soupçonnai dès-lors que tous ces âges pouvoient bien être un certain nombre de révolutions de l'équinoxe. Je ne fus pas long-temps à m'en assurer; je trouvai donc devant mon maître, que les quatre âges de la durée du monde, dont les Indiens se vantent avec tant d'emphase, ne sont que des périodes astronomiques qu'on peut faire remonter à l'infini; car si tôt que les Brames supposent la précession des équinoxes de 54 secondes par an, la révolution du ciel entier sera de 24 mille ans. Or, les âges rapportés ci-dessus sont tous divisibles par 24000; d'où il suit que ce sont autant de pé-

riodes du mouvement des Étoiles en longitude.

Cette eſpèce de découverte ne parut pas faire grande impreſſion ſur mon maître, & encore moins ſur un autre Brame; ſoit qu'il le fît exprès, ſoit qu'il fût dans le préjugé comme le reſte du peuple. Ma miſſion, à Pondichéry, s'étant répandue dans une partie de l'Inde, & ſur-tout le long de la côte, ce Brame étoit venu de Tirvalour, proche de Karical, à trente lieues dans le ſud de Pondichéry, pour me voir, à ce qu'il me dit. Il s'imagina peut-être que je devois être une eſpèce de Brame dans ma nation; car chez eux, aucune famille que celle des Brames ne peut ſe mêler d'Aſtronomie. Les Indiens s'en rapportent avec une confiance aveugle à ce que leur diſent ces Brames ſur tout ce qui a rapport à cette ſcience.

Ces Brames, comme je l'ai déjà dit, nous regardent, nous autres Européens, preſque comme des Sauvages qui n'ont point ou preſque point de connoiſſances; fiers de leur caſte, de leur ancienneté & de leur ſavoir, ils ont pour les Européens beaucoup de mépris. Ils ont de la peine à ſe figurer que nous ayons des connoiſſances, des Univerſités, des

Académies, comme ils en ont dans plusieurs villes, sur-tout à Bénarés dans le Bengale, la plus célèbre Académie de tout l'Indostan.

Malgré leur mépris pour nous, & la foible idée qu'ils ont de nos connoissances; quoique ce Brame qui étoit venu me rendre visite de si loin, témoignât la plus grande indifférence en voyant mes instrumens d'Astronomie; quoiqu'il parût très-peu flatté de l'explication que je lui donnai de l'usage du quart de cercle pour les observations Astronomiques, cependant ma prédiction, au sujet de la Comète qui parut en Août & Septembre 1769, le frappa; elle fit la même sensation sur l'esprit de tous les Indiens de Pondichéry. J'avois annoncé, dans le courant du mois de Septembre, que cette Comète, après qu'elle auroit cessé de paroître le matin vers la fin du mois, reparoîtroit vers la mi-Octobre à sept heures du soir, & qu'on la verroit la queue tournée en sens opposé à celui qu'elle avoit lorsqu'on la voyoit en Septembre. Nous la revîmes en effet pendant deux à trois jours; mais les mauvais temps qui survinrent bientôt, m'empêchèrent de continuer de l'observer. Je reviens à nos périodes.

Outre

Outre celles dont je viens de parler, les Brames en ont encore deux autres : l'une de soixante ans, l'autre de trois mille six cents ans. Celle de soixante ans étant révolue, ils recommencent à compter : elle leur est d'un grand usage pour marquer les faits ou époques les plus mémorables de leur histoire. Ils enveloppent le tout d'un voile si mystérieux, qu'il est impossible d'y rien entendre, si l'on n'a pas la clef des nombres. Ils le font sans doute pour en ôter la connoissance au vulgaire. Je vais en donner un exemple.

J'ai parlé d'un renouvellement de l'Astronomie dans l'Inde, sous un Roi qu'ils nomment *Salivaganam* ; & que la mort de ce Prince tombe à l'an 78 de J. C. En voici le calcul :

Multipliez, disent-ils, 22 par 60, & vous aurez.	1320.
Ajoutez-y l'année courante.	22.
la somme sera.	1342.
Ajoutez-y encore.	349.
la somme sera.	1691.

Donc, il y a seize cents quatre-vingt-onze ans (j'écrivois ceci à la fin de 1769) que Salivaganam, le restaurateur de l'Astronomie, est mort.

Il est aisé de voir que le produit de 22 par 60, indique qu'il s'est écoulé vingt-deux périodes de soixante ans, depuis la mort de Salivaganam; vingt-deux que l'on ajoute ensuite est l'année courante de la même période de soixante ans; mais d'où peut provenir le nombre 349? Dans ce nombre, on trouve cinq période de soixante ans, plus, la fraction $\frac{49}{60}$, qui indique que Salivaganam est mort la onzième année de la période de soixante ans. Les Brames ne pouvoient-ils donc pas donner une autre forme à leur calcul? Sans doute ils le pouvoient; mais ils aiment à parler d'une manière mystérieuse & cachée; or il y a du mystère dans le nombre 349, & voici comment; prenez, disent-ils, le nombre 9; prenez ensuite le *vedam*, ajoutez y le *feu*, vous aurez 349. Or il faut savoir qu'il y a quatre livres du *vedam*, &, selon eux, trois espèces de *feu*; il faut de plus être au fait de leur façon de ranger ces nombres.

Il faut donc prendre, selon leur méthode, 1°. le nombre............	9.
2°. le vedam désigné par le nombre..	4
3°. le feu désigné par le nombre.......	3
La somme fait....................	349.

Presque tous leurs calculs astronomiques sont ainsi voilés. Nous en verrons bientôt un exemple remarquable dans le calcul de la précession des équinoxes.

Le cycle de soixante ans des Brames, a cela de particulier, qu'il divise sans fraction le nombre 24000. Ainsi, ce cycle est un partage de la grande période de 24 mille ans. Je remarque encore que la grande année de six cents ans, citée par l'historien Josèphe, & célébrée à si juste titre par Dominique Cassini, divise exactement & sans fraction la grande période Indienne de 24 mille ans. Ainsi, la grande année de Josèphe est un partage de la grande période de 24 mille ans.

Sur ce principe, la grande période de 24 mille ans, renferme quatre cents périodes ou cycles de soixante ans, & quarante périodes de six cents ans.

Les Etoiles avançant, selon les Brames,	
par année, de	54″.
elles font en 60 ans	54′
& en 3600 ans	54^d.

Voilà le principe ou la source de ces périodes de soixante ans, & trois mille six cents ans. Les Brames prennent la

première année pour un cycle ; le second est soixante fois plus grand que le premier ; le troisième soixante fois plus grand que le second.

C'est peut-être là aussi l'origine des périodes Chaldaïques de soixante ans, & de trois mille six cents ans, que l'on trouve dans les fragmens qui nous ont été conservés, de Bérose, auteur Chaldéen, qui vivoit environ trois siècles avant J. C.

Je sais bien que l'on m'objectera que les années de Bérose ne peuvent être des années de trois cents soixante-cinq jours ; que c'est le sentiment général de tous les plus savans Chronologistes ; que moi-même, dans ma Dissertation sur la valeur du *Saros*, (*Mémoires de l'Académie, année* 1756) j'ai dit que le *Saros* de Bérose ne pouvoit s'entendre de trois mille six cents années solaires, parce qu'il y auroit eu des Rois qui auroient régné plus de soixante mille ans solaires, sans compter les années qu'ils auroient vécu avant que d'avoir été Rois.

Me croyant aujourd'hui mieux instruit que je ne l'étois en 1756, lorsque je donnai mes remarques sur la valeur du *Saros*, je ne fais point difficulté de

prendre un autre ſentiment ; je penſe donc que la période de ſoixante ans de Béroſe, & celle de trois mille ſix cents ans, ſont les mêmes que celles dont ſe ſervent aujourd'hui les Brames, fondées ſur des années ſolaires de trois cents ſoixante-cinq jours, & ſur une préceſſion des équinoxes de 54 ſecondes par an. Je place le reſte au nombre des rêveries & des abſurdités que l'eſprit des hommes enfante ſi ſouvent.

Les Brames ne nous débitent pas des choſes moins ridicules & moins abſurdes, au ſujet de leur Dieu *Brama*, que le fait Béroſe au ſujet des anciens Rois de Babylone. Les Brames diſent que Brama doit vivre cent ans, & que les 4 millions 320 mille ans de la durée du monde, ne ſont que la moitié d'un jour de ceux de *Brama*, dont trois cents ſoixante-cinq jours font une année ; ils comptent que ce *Brama* peut avoir actuellement une cinquantaine de ces eſpèces d'années.

Mettant toutes ces rêveries à part, il eſt hors de doute que dès le règne de *Salivaganam*, c'eſt-à-dire, dans le premier ſiècle de l'Ere Chrétienne, la période de ſoixante ans étoit en uſage chez les Brames & les Philoſophes de

l'Inde ; d'où l'on peut inférer qu'elle étoit connue long temps avant ; & comme cette période dérive du grand cycle de 24 mille ans, fondé sur le mouvement des étoiles de 54 secondes par an, on en peut conclure, avec assez de vraisemblance, que la précession des équinoxes est connue de temps immémorial dans l'Inde ; & que les Sages de l'Inde s'en servoient déjà dans leurs calculs astronomiques, lorsqu'Hipparque, cent vingt-huit ans avant Jésus-Christ, ne faisoit que la soupçonner : il y a plus, cette quantité de 54 secondes par an, s'accorde beaucoup mieux avec les observations de nos jours, que ne le font celles de Ptolémée, qui est venu près de trois siècles après Hipparque ; & en effet, Ptolémée suppose (sans trop savoir pourquoi) que les étoiles font un degré en cent ans. Selon les Brames, le mouvement des étoiles n'est que d'un degré en soixante-six ans & huit mois ; nous le trouvons par nos observations, à très-peu-près, d'un degré en soixante-dix ans.

Voyons actuellement comment les Brames établissent l'époque des mouvemens du Soleil & de la Lune, parce qu'ils supposent que ces Astres sont par-

ils tous les deux en même temps du même point.

Nous avons vu que les Etoiles avancent, selon ces Philosophes, en un an, de.	54''.
en 60 ans, de.	54'
& en 3600 ans, de.	54°

La différence de 54 degrés à 360 degrés, ou de 3 mille 600 ans, à 24 mille, est 20 mille 400 ans ; ils partent de-là pour leur époque. Ils supposent donc que 20 mille 400 ans, avant l'époque de l'âge d'infortune, (que nous appellerons comme eux dans nos calculs *Calyougam*,) tous les Astres étoient en conjonction dans le même point du Ciel. Or, ces 20 mille 400 ans & 3 mille 600, leur différence à 24 mille, sont divisibles par 600 ; donc lorsque les Brames disent que 20 mille 400 ans, avant l'époque *Calyougam*, le Soleil & la Lune étoient en conjonction, ou répondoient au même point du Ciel, c'est comme s'ils disoient que trente-quatre révolutions de six cents ans, avant l'époque *Calyougam*, le Soleil & la Lune répondoient au même point du Ciel ; donc les Brames se servent (sans doute, sans le savoir) de la grande année ou période de

six cents ans, dont on voit quelques vestiges dans Josèphe; & comme la révolution entière des étoiles, supposée par eux de 24 mille ans, renferme un certain nombre de périodes de six cents ans, ne peut-on pas conjecturer que les anciens Chaldéens avoient eu connoissance du mouvement des étoiles en longitude, connu de nos jours, sous le nom de *précession des équinoxes* ? tous ces nombres ont un trop grand rapport les uns avec les autres, pour penser que le hasard y ait la moindre part; ces connoissances auront vrai-semblablement pris naissance dans quelque coin de l'Asie, & se seront ensuite répandues de proche en proche; elles se seront peu-à-peu perdues, par une suite nécessaire des révolutions qui détruisent toutes les choses humaines. Les anciens Bracmanes ou Brames en auront conservé quelques vestiges; & comme ces Philosophes se sont toujours renfermés chez eux, qu'ils sont peu curieux d'éclairer les autres hommes, il n'est pas étonnant si ces secrets astronomiques ne sont pas sortis de leur famille, & si Hipparque & Ptolémée n'ont rien sçu de ces précieuses connoissances.

Qu'il me soit permis de conclure,

qu'il y a bien de l'apparence que les Brames calculent aujourd'hui ſur des mouvemens céleſtes, établis long-temps avant eux, ſoit par les Chaldéens, ſoit par les anciens Bracmanes, dont les Brames eux-mêmes ſemblent deſcendre; qu'il eſt pareillement très-vraiſemblable que la longueur de l'année ſolaire eſt un peu plus courte aujourd'hui qu'elle n'étoit du temps des premiers Chaldéens, & la préceſſion des équinoxes plus lente.

Cette idée me paroît d'autant moins déraiſonnable, que je ne vois pas pourquoi les mouvemens céleſtes ſeroient toujours les mêmes; & quoique ceux dont ſe ſervent aujourd'hui les Brames ſoient beaucoup plus exacts que ceux dont ſe ſervoient Hipparque & Ptolémée, ils ne repréſentent cependant pas aſſez exactement les phénomènes de nos jours; je veux dire les Éclipſes. Les Brames s'en ſont, ſans doute, aperçus il y a déjà bien des années. En effet, nous verrons que lorſqu'ils ont extrait de leur époque les nombres qui ſervent à calculer la longitude moyenne (ſi on peut l'appeler ainſi) du Soleil & de la Lune, ils ôtent de ces nombres, une quantité conſtante, ſans que j'aie pu fa-

voir la raison de cette opération. Je conjecture que les motifs de religion, les seuls qui, comme je le dirai dans la suite, les font veiller aux observations des Éclipses du Soleil & de la Lune, auront été cause qu'ils se seront, à la longue, aperçus que leurs calculs ne cadroient point avec les apparences; & ils n'auront peut-être pas pu trouver d'autre moyen d'y remédier, qu'en ôtant de la longitude moyenne du Soleil & de la Lune, une certaine quantité qu'ils ont crue capable de remédier au défaut de leurs Tables dans les temps des oppositions & des conjonctions de la Lune; car comme ils n'observent jamais la Lune hors de ces deux points, peu leur importe que leurs Tables soient en défaut ou non hors le temps des syzygies.

TABLE *des Années de l'Ere Chrétienne, auxquelles répondent celles de la période de soixante ans des Brames, & de l'époque* Calyougam.

ANNÉES de Jésus-Christ.	ANNÉES de l'Epoque *Calyougam.*	ANNÉES de la Période de 60 ans.
498....	...3600...	..... 0.
1760....	...4862...	..... 2.
1761....	...4863...	..... 3.
1762....	...4864...	..... 4.
1763....	...4865...	..... 5.
1764....	...4866...	..... 6.
1765....	...4867...	..... 7.
1766....	...4868...	..... 8.
1767....	...4869...	..... 9.
1768....	...4870...	.....10.
1769....	...4871...	.....11.
1770....	...4872...	.....12.

Il est nécessaire d'avertir que cette

Table repréſente des années complettes; ce qu'il eſt important de ſavoir pour les calculs de la longitude du Soleil & de la Lune, & pour les Éclipſes. Par exemple, pour calculer l'Éclipſe de Lune du 23 Décembre 1768, il faut prendre l'année de l'époque *Calyougam*, qui répond à l'année 1767. C'eſt 4869; mais avant que d'en venir à ce calcul, il faut parler des ſignes du Zodiaque.

Du Zodiaque & des vingt-ſept Conſtellations ou Lieux de la Lune, comptés dans les douze Signes, ſelon les Brames.

Les Brames connoiſſent le Zodiaque; ils le nomment *Sodi-mandalam*, qui veut dire *cercle des aſtres*, de *Mandalam*, cercle, & *Sodi*, aſtres. Ils diviſent ce cercle des aſtres en douze parties ou ſignes auxquels ils ont donné des noms, dont il ſeroit ſans doute fort curieux d'avoir la vraie ſignification. J'ai bien fait tout ce qu'il m'a été poſſible pour me la procurer; mes interprètes me l'ont donnée, mais rien ne m'aſſure que ce ſoit la véritable origine de chaque mot.

Il eſt certain que la diviſion du Zodiaque en douze ſignes, ſe perd dans

l'antiquité; & en effet, cette diviſion en douze parties a dû ſuivre de fort près la diviſion de l'année en douze mois: on ſe perſuade aiſément que les premiers Aſtronomes, ſoit qu'on les ſuppoſe nés en Aſie, ſoit qu'on les faſſe ſortir de l'Egypte, auront travaillé à reconnoître la route du Soleil & de la Lune dans le Ciel, en remarquant les étoiles dans le voiſinage deſquelles ces deux aſtres paſſoient; mais il n'eſt pas naturel de croire qu'ils ſe ſoient rencontrés dans l'Inde & en Égypte, à donner les mêmes noms aux mêmes étoiles; & comme le remarque très-bien le P. Palu, (*Mémoires de Trévoux, Avril 1737, page 656*,) au ſujet des conſtellations d'Orion, des Hyades & des Pléiades, les interprètes ont ſubſtitué au haſard, des noms dont on ne voit point le rapport avec ceux de la langue originale.

Le Zodiaque des Brames paroît avoir beaucoup de rapport avec celui des Égyptiens, quant aux noms de ſignes, car il y a de la différence dans les conſtellations. Par rapport aux ſignes, je n'en ai remarqué de bien réelle, que dans le Capricorne que les Brames n'ont point. Le mot *Macaram* de la

langue Brame, qui répond au mot *Capricorne*, signifie espèce de poisson.

Les Brames n'ont point le Sagittaire; c'est-à-dire, ce monstre, moitié homme & moitié cheval, qui lance une flèche par le moyen d'un arc. Le mot *Dhanoulsou* veut simplement dire *une flèche*.

Pareillement ils n'ont point le Verseur-d'eau; le mot *Coumbam* ne veut dire autre chose qu'une cruche, ou vase à mettre de l'eau.

Enfin, *Tolam* auquel mes interprètes ont substitué le mot *Balance*, désigne une balance à la Romaine.

L'on voit donc que la différence entre le Zodiaque Indien, & le Zodiaque Égyptien, n'est bien sensible que dans le signe du Capricorne.

NOMS des Signes du Zodiaque dans la langue des Brames.

Mecham (espèce de chien marron).............	Bélier.
Ourouchabam (Bœuf)......	Taureau.
Mitounam	Gémeaux.
Carcadakam............	Ecrevisse.

Simham	Lion.
Canny (fille)	Vierge.
Tolam	Balance.
Vrouchikam	Scorpion.
Dhanouſſou	Flèche.
Macaram	Eſpèce de Poiſſon.
Coumbam	Cruche.
Minam	Poiſſon.

J'aurois donné ces noms, écrits avec les caractères Tamoults, ſi j'avois penſé qu'ils puſſent ſervir à mieux définir les ſignes de ce Zodiaque ; mais je ne le penſe pas. Je me contenterai de les dépoſer dans la Bibliothèque du Roi.

Les Brames admettent, comme nous, deux eſpèces de Zodiaque ; l'un fixe & immobile, qui commence au premier point du Bélier ; l'autre avance tous les ans dans le Levant d'une certaine quantité, qu'ils eſtiment être de 54 ſecondes. La longitude du Soleil ſe compte toujours, ſelon les Brames, à partir du premier point du Bélier de ce ſecond Zodiaque, ou Zodiaque mobile.

Voyons la méthode de calculer la longitude de ce premier point.

La période de 3 mille 600 ans, produit du cycle de soixante ans par lui-même, comme je l'ai dit plus haut, retranchée de la grande révolution, supposée de 24 mille ans, donne l'époque 20 mille 400 ans; ils supposent donc que 20 mille 400 ans avant le commencement de l'âge d'infortune, le Soleil & la Lune, non-seulement étoient dans le même point du ciel, comme nous avons vu, mais en outre, que le Zodiaque mobile a recommencé sa révolution; c'est comme s'ils disoient que 20 mille 400 ans avant le commencement de l'âge d'infortune, la révolution de 24 mille ans a dû recommencer; par conséquent la révolution où nous sommes a dû recommencer encore 3 mille 600 ans après la première année de l'âge d'infortune; donc en 1763, il y avoit douze cents soixante-quatre ans que cette période avoit recommencé; & par conséquent le premier degré du Zodiaque mobile des Brames, répondoit au premier point du Zodiaque fixe, l'an 3600 de l'époque *Calyougam*; ce qui répond à l'an 498 de l'Ere Chrétienne, différence de 1264 à 1762.

Pour trouver actuellement la longitude du premier point du Zodiaque mobile pour une année donnée de l'époque *Calyougam*, rien n'eſt plus aiſé ; mais le calcul des Brames eſt ſi enveloppé que (l'époque exceptée) on ne voit pas du premier coup-d'œil, d'où proviennent les autres nombres qu'ils emploient.

On demande la longitude du premier degré du ſigne du Bélier, mobile pour le 17 Octobre de l'Ère Chrétienne 1762. Cette année répond à l'année complète 4863 de l'époque *Calyougam*.

Rien n'eſt ſi ſimple que ce calcul, en ſuivant l'explication que je viens de donner. Il ne s'agit que de prendre la différence de l'époque *Calyougam* 4863 à 3600, & la multiplier par 54 ſecondes ; or, cette différence eſt 1263 ans, qui multipliés par 54 ſecondes, donnent 68 mille 202 ſecondes,

qui font....................	18ᵈ	56′	42″.
ajoutez pour ſix mois..........	0.	0.	27.
vous aurez..............	18.	57.	9.

A la place de cette opération, qui eſt

bien ſimple, voici ce que vous font faire les Brames :

Époque *Calyougam*	4683.
ôtez	3179.
Il reſte	1684.
ôtez encore, s'il eſt poſſible, comme ici	1413.
Il reſte	271.
multipliés par	3.
il vient	813.
Ajoutez-y	2976.
la ſomme eſt	3789.

Diviſez cette ſomme par 200, le quotient 18 exprimera les degrés ; s'il y a du reſte (comme ici 189) ils le font multiplier par 60 ; ce qui donne 11340 ; diviſant encore ce produit par 200, on a les minutes ; c'eſt-à-dire 56. S'il ſe trouve encore un reſte (comme ici 140) ils le multiplient encore par 60, & diviſant le produit 8400 par 200, ils trouvent 42 ſecondes. Ils ont donc $18^{d}\ 56'\ 42''$. Multipliant après cela les ſix mois complets par 270 tierces, & diviſant le produit par 60, ils trouvent 27 ſecondes à ajouter. Ils trouvent donc, par une longue ſuite d'opérations, $18^{d}\ 57'\ 9''$, la même quantité que j'ai trouvée par une ſeule opération.

TABLE

Qui représente la forme du calcul de la précession des Equinoxes par les Brames.

Epoque *Calyougam*...........	4863.	
ôtez	3179.	
Reste	1684.	
ôtez encore................	1413.	
Reste......................	271.	
multipliés par.............	3.	
Produit....................	813.	
Ajoutez....................	2976.	
Somme	3789.	200.
	200.	18d
	1789.	
	1600.	
	189.	
	60.	200.
	11340.	56'
	1000.	
	1340.	
	1200.	
	140.	
	60.	
	8400.	200
	800.	42''
	400.	
	400.	
	270.	
	6.	60.
	1620.	+ 27'''
	120.	
	420.	
	420.	

J'ai dit que l'année où a recommencé, selon les Brames, la période de 24 mille ans, & celle de soixante ans, répond à l'an 498 de l'Ere Chrétienne. Or, la longitude de la première étoile du Bélier, l'an 498 de J. C. étoit, en supposant la précession de 50 secondes, de 12ᵈ 18′ 10″: ces 12ᵈ 18′ 10″ expriment la quantité dont les Brames different d'avec nous pour la longitude du premier point de leur Zodiaque. Mais parce qu'ils font la précession de 4 secondes plus grande, savoir de 54 secondes, la différence, en 1762, aura été moindre qu'en 498, de 1ᵈ 24′ 16″: elle deviendra nulle au bout de 9 mille 808 ans, ou à-peu près; après cette époque, cette même différence ira toujours en croissant, jusqu'à ce qu'elle soit de six signes, ou de 180 degrés. Il faudra pour cela 162 mille ans.

Pour le calcul des éclipses de Soleil, les Brames se servent d'une Table intitulée, *Table de la valeur des douze signes.*

Cette Table est différente, selon les latitudes pour lesquelles on calcule; elle m'a paru construite avec art, & a pour base une autre Table intitulée, *de la valeur des douze signes pour le milieu du monde*; c'est-à-dire, sous l'Equateur.

Nous avons vu que le jour que le Soleil entroit dans l'équinoxe, les Brames supposoient que cet Astre étoit au milieu du monde.

TABLE PREMIERE.

De la valeur des douze Signes pour le milieu du monde.

Signes.		*Min.*	Pour Tirvalour.
1.	♈	278.	— 24
2.	♉	299.	— 19
3.	♊	323.	— 8
4.	♋	323.	+ 8
5.	♌	299.	+ 19
6.	♍	278.	+ 24
7.	♎	278.	+ 24
8.	♏	299.	+ 19
9.	♐	323.	+ 8
10.	♑	323.	— 8
11.	♒	299.	— 19
12.	♓	278.	— 24

Je n'ai pu savoir sur quels principes

cette Table est fondée. Les Brames la tiennent, sans doute, de la même source d'où ils ont tiré leurs autres élémens. Nécessairement elle suppose l'obliquité de l'écliptique.

La différence de valeur du premier signe & du troisième est, dans cette Table, de 46 minutes d'heure Indienne, ou 18 minutes Européennes. Or, en supposant l'obliquité de l'écliptique, même de 25 degrés, je ne trouve la différence que de 16 minutes Européennes.

La Table précédente étant supposée, les Brames trouvent la valeur des douze signes pour une latitude donnée, en supposant encore la longueur de l'ombre du gnomon le jour de l'équinoxe, pour cette latitude.

C'est sur ces principes que la Table suivante pour la latitude de Tirvalour a été calculée. Je prends pour exemple Tirvalour, parce que je donne ci-après le calcul de l'Eclipse de Soleil du 17 Octobre 1762, pour la latitude de cette ville.

TABLE SECONDE.

De la valeur des douze Signes pour la latitude de Tirvalour.

Signes.		Min.
1.	♈	254
2.	♉	280
3.	♊	315
4.	♋	331
5.	♌	318
6.	♍	302
7.	♎	302
8.	♏	318
9.	♐	331
10.	♑	315
11.	♒	280
12.	♓	254

Cette Table n'est qu'une répétition de la première, dont on a ôté, & à laquelle on a ajouté, selon les titres, les quantités que l'on trouve à côté pour Tirvalour. Pour savoir actuellement d'où

provienment ces quantités, voici la façon dont les Brames les ont calculées.

J'ai dit qu'ils ont trouvé que la longueur de l'ombre du style pour Tirvalour, étoit, le jour de l'équinoxe, de deux doigts & 24 minutes; qu'ils multiplioient cette quantité par 20, & qu'ils en divisoient le produit par 60 : que le quotient 48 étoit la différence ascensionnelle qu'ils cherchoient. Les Brames prennent la moitié de cette différence, ou 24 minutes; c'est ce qu'il faut ôter, selon eux, de la Table de la valeur des signes sous l'Equateur, pour avoir celle qui doit répondre à la latitude de Tirvalour, & au premier signe.

Pour le second signe, ils enseignent de prendre les $\frac{4}{10}$ de la différence ascensionnelle 48 minutes; or, les $\frac{4}{10}$ de 48 minutes sont 19′ $\frac{2}{10}$; c'est la quantité qu'il faut ôter de celle qui répond à l'Équateur, pour avoir celle qui convient au parallèle de Tirvalour, & au second signe.

Enfin, pour le troisième signe, ils enseignent de prendre le sixième de la différence ascensionnelle 48 minutes; or, le sixième de 48 minutes est 8 minutes; c'est la quantité qu'il faut ôter de la valeur déterminée sous l'équateur, pour

pour avoir celle qui répond au parallèle de Tirvalour, & au troisième signe.

Ces quantités deviennent additives depuis le quatrième signe jusqu'au neuvième, après lesquels elles reprennent le signe négatif.

Les Brames, outre cette division du Zodiaque en douze signes, telle que nous venons de le voir, le partagent en vingt-sept parties, qu'ils appellent *constellations*, ou *lieux de la Lune*, *comptés dans les douze signes*; de façon que chaque signe du Zodiaque est composé de deux constellations & un quart de constellation. Divisez 360 degrés par 27 degrés, le quotient donnera $13^d\ 20'$; or, le quart de $13^d\ 20'$ est $3^d\ 20'$; donc, deux fois $13^d\ 20'$ & $3^d\ 20'$, font 30 degrés, ou un signe entier.

Il semble que les auteurs de cette façon de diviser le Zodiaque, aient eu intention d'en former deux, un pour la Lune, & l'autre pour le Soleil. Peut-être même la division du Zodiaque, ou plutôt l'origine des constellations du Zodiaque a-t-elle commencé de cette manière. Je serois très-porté à le croire. Le mouvement de la Lune est beaucoup plus sensible que celui du Soleil, ce qui me fait juger que ceux qui se feront les

premiers appliqués à la recherche du mouvement des Aſtres, auront commencé par le mouvement de la Lune. Ils auront remarqué les étoiles auxquelles elle paroiſſoit répondre chaque jour; & comme après vingt-ſept jours révolus, elle reparoiſſoit encore à peu-près aux environs des mêmes étoiles, ces premiers Aſtronomes auront donné des noms à ces étoiles, pour les reconnoître, & pour s'entendre entr'eux.

Ces vingt-ſept conſtellations des Brames ſont marquées dans le ciel par des étoiles, & c'eſt une des choſes qui m'a paru la plus curieuſe dans l'Aſtronomie Indienne, qui prouve en faveur de la grande ancienneté des conſtellations du Zodiaque; car on trouve ici une différence ſingulière entre les étoiles qui composent les vingt ſept conſtellations des Brames, & celles qui entrent dans les douze ſignes. Pour moi je crois qu'une partie du Zodiaque Égyptien a été composée ſur ces vingt-ſept conſtellations, & qu'on aura ſupprimé, par exemple, du Bélier les étoiles qui paroiſſoient être trop éloignées du cours du Zodiaque, comme nous le verrons.

Ces vingt ſept conſtellations des Brames, ou *lieux de la Lune que l'on compte*

dans les douze signes, pour me servir de leurs termes, ont chacune un nom particulier dont je n'ai pu savoir la signification ; mais que je rapporterai tel qu'il m'a été donné.

Je passai plusieurs soirées à reconnoître ces constellations. La singularité que je remarquai dans le signe du Bélier, me fit redoubler d'attention pour les autres ; il m'en manquoit dix à douze ; les mauvais temps me surprirent au milieu de mes veilles ; je tombai malade. Lorsque je devins convalescent, mon Brame s'en étoit allé, je partis de mon côté.

Il est vrai qu'il me laissa les configurations, si on peut les appeler ainsi, de ces constellations, leur nom, & le nombre d'étoiles que renferme chacune en particulier ; malgré cela je ne peux pas assurer les avoir bien reconnues, parce que beaucoup de ces constellations, comme on le remarquera, sortent de notre *Zodiaque* : les configurations, d'ailleurs, ne sont pas assez ressemblantes, comme on peut voir dans la figure.

Table des vingt-sept Constellations des Brames.

I.

Assoupati, six Etoiles.

Cette Constellation est désignée par six Etoiles, savoir, les trois de la tête du Bélier, deux du triangle (α β), & la Luisante du pied austral d'Andromède (γ), *fig.* 1.

I I.

Barany, trois Etoiles.

Cette Constellation est désignée par trois Etoiles; ce sont les trois principales de la Mouche, très-visibles à la vue simple, *fig.* 2.

I I I.

Cartiguey, sept Etoiles.

Cette Constellation est composée de sept Etoiles; ce sont les Pléiades, *figure* 3.

I V.

Rohany, cinq Etoiles.

Cette Constellation est désignée par cinq Etoiles; ce sont les Hyades, *figure* 4.

V.

Mroucaſiricham, trois Etoiles.

Cette Conſtellation eſt déſignée par trois Etoiles très-viſibles, au nord des trois de la ceinture d'Orion; ce ſont les trois dans le cou d'Orion, *figure* 5.

VI.

Tirouvadirey, une Etoile.

Cette Conſtellation n'a qu'une Etoile; c'eſt α d'Orion, *fig.* 6.

VII.

Pounarpouſſam, ſix Etoiles.

Cette Conſtellation eſt déſignée par ſix Etoiles; je crois que ce ſont les Etoiles des Gémeaux $\xi\, \gamma\, \nu\, \mu\, \eta$, & l'Etoile H qui n'eſt d'aucune conſtellation, & qui eſt très-voiſine de l'Ecliptique, *fig.* 7.

VIII.

Pouſſam, cinq Etoiles.

Cette Conſtellation eſt déſignée par cinq Etoiles; je crois que ce ſont les Etoiles $\tau\, \iota\, \delta\, \zeta\, \epsilon$, des Gémeaux, *fig.* 8.

I X.

Âhiliam, quatre Etoiles.

Cette Conſtellation eſt déſignée par quatre Etoiles qui forment un quarré long ; je crois que ce ſont les deux têtes des Gémeaux, & les deux de la tête du Lion μ & ϵ, *fig.* 9.

X.

Makam, quatre Etoiles.

Cette Conſtellation eſt déſignée par quatre Etoiles en zig-zag ; je crois que ce ſont les quatre de la crinière du Lion α η γ ζ, *fig.* 10.

X I.

Pouram, deux Etoiles.

X I I.

Outram, deux Etoiles.

Ces deux Conſtellations ſont déſignées par quatre Etoiles qui forment un quarré long, dont deux appartiennent à la XIe. Conſtellation, & les deux autres à celle-ci ; je crois que ce ſont β δ θ du Lion, *fig.* 11.

XIII.

Assam, beaucoup d'Etoiles.

Cette Constellation est désignée par un paquet d'Etoiles en forme de triangle isocèle, ou de pyramide; il y a bien de l'apparence que c'est la Gerbe de blé, autrement Chevelure de Bérénice, *fig.* 12.

XIV.

Sittirey, deux Etoiles.

Cette Constellation n'a que deux étoiles; je crois que c'est ε & δ de la Vierge, *fig.* 13.

XV.

Svady, une Etoile.

Cette Constellation n'a qu'une Etoile; je crois que c'est l'épi de la Vierge, *fig.* 14.

XVI.

Vissakam, douze Etoiles.

Cette Constellation est désignée par douze Etoiles; mais je n'ai pu la reconnoître, malgré la configuration que j'en ai, *fig.* 15.

Il y a bien apparence que ces Etoiles, pour la

plupart, sont de la Balance; peut-être quelques-unes sont-elles hors de ce signe: en ce cas, il est bien difficile de deviner, ou plutôt d'estimer laquelle, entre plusieurs Etoiles, dont on n'a ni la grandeur, ni la configuration exacte, est celle qu'il faut choisir.

XVII.

Anoucham, six Etoiles.

Cette Constellation a six Etoiles, qui sont du Scorpion; malgré cela, & ma configuration, je n'ai pu les reconnoître, *fig.* 16.

XVIII.

Quetty, quatre Etoiles.

Cette Constellation est désignée par quatre Etoiles; ce sont, à ce que je conjecture, $\varepsilon\ \mu\ \zeta$ de la queue du scorpion, & une autre au-dessous; elles sont fort près toutes les quatre, & dans la même ligne droite, *fig.* 17.

XIX.

Moulam, quatre Etoiles.

Cette Constellation est désignée par quatre Etoiles; ce sont les quatre de l'extrémité de la queue du Scorpion, $\iota\ \chi\ \lambda\ \upsilon$, *fig.* 18.

X X.

Poussadam, deux Etoiles.

X X I.

Outradam, deux Etoiles.

Ces deux Constellations sont désignées par quatre Etoiles qui forment un quarré long, dont deux appartiennent à la vingtième Constellation, & les deux autres à la vingt-unième; je crois que ce sont χ d'Antinoüs & α du Capricorne, d'une part; ζμ du Sagittaire, de l'autre part, *fig.* 19.

X X I I.

Tirouvonam, trois Etoiles.

La vingt-deuxième Constellation est désignée par trois Etoiles que je n'aurois pas soupçonnées; ce sont les trois Etoiles de l'Aigle, *fig.* 20.

X X I I I.

Avouttam, plusieurs Etoiles.

Cette Constellation est désignée par plusieurs Etoiles; ce sont celles qui composent le Dauphin, *fig.* 21.

XXIV.

Chatayam, une Etoile.

Cette Constellation est un paquet de plusieurs Etoiles, qui forment, à la vue simple, une nébuleuse que l'on trouve en menant une ligne de la dernière de la tête du Dauphin (γ) à l'Etoile α de Pégase, un peu au nord de cette ligne, à côté de deux autres Etoiles, & un peu plus près des Etoiles du Dauphin que de celles de Pégase, *fig.* 22.

XXV.

Pourattady, deux Etoiles.

XXVI.

Outrettady, deux Etoiles.

Ces deux Constellations sont désignées par quatre Etoiles qui forment un grand quarré; α & β de Pégase, pour la vingt-cinquième; α d'Andromède & γ de Pégase pour celle-ci, *fig.* 23.

XXVII.

Rebady, plusieurs Etoiles.

Cette Constellation est désignée par une es-

pèce d'arc qu'ils imaginent dans le Ciel; c'eſt ce que nous nommons le lien des Poiſſons; de façon cependant que la principale, marquée α, les deux précédentes ξ, ν & o, ne ſont point compriſes dans cette vingt-ſeptième Conſtellation, *fig.* 24.

Je ne ſache pas que nous connoiſſions rien de plus ancien que ces vingt-ſept conſtellations; je le répète, la diviſion du Zodiaque, en douze ſignes, n'eſt vraiſemblablement venue qu'après celle-là. Il eſt certain que la Lune faiſant treize fois & demie environ le tour du Zodiaque, contre le Soleil une fois, il aura été bien plus facile aux premiers Aſtronomes de reconnoître ſon mouvement, que celui du Soleil; pour cela, ils ſe feront ſervis d'alignement pour ſe reconnoître; & comme parmi les Etoiles du Zodiaque, il s'en trouve de fort petites, qui ſont à peine ſenſibles à la vue, ils en ont été chercher d'autres aux environs qui fuſſent plus apparentes. De plus, ces premières obſervations ſe faiſant, comme je viens de le dire, par des alignemens, il eſt encore certain qu'en ſe ſervant d'Etoiles un peu plus éloignées, ils meſuroient le mouvement de la Lune avec plus de préciſion.

C'eſt, ſans doute, la raiſon pour laquelle je ne trouve aucune des Etoiles du Verſeau & des Poiſſons (je pourrois peut-être ajouter du Cancer) parmi les vingt-ſept conſtellations des Brames; ils n'ont employé que les plus apparentes du lien des Poiſſons, leſquelles forment une eſpèce de pied de Bœuf, & ſont allés chercher plus loin des Etoiles plus apparentes pour y comparer la Lune; & ces Etoiles ſont celles de l'Aigle*, du Dauphin, de Pégaſe & d'Andromède; de ſorte que leur Zodiaque commence à ce que nous appelons *la Tête du Bélier, le Triangle & la Tête d'Andromède*, & finit, à peu de choſe près, à cette dernière conſtellation.

On peut conjecturer, par ce que je viens de dire du Zodiaque des Indiens, & de leurs vingt-ſept conſtellations, que ce Zodiaque eſt beaucoup plus ancien que le Zodiaque Egyptien; & en effet, prenons, pour le faire voir, le ſigne du Bélier; ce ſigne eſt compoſé, comme les autres, de deux conſtellations & un quart. Il comprend non-ſeulement les trois étoiles de la tête du Bélier Egyptien & Grec, mais encore celles qui ſont au nord de ces trois étoiles, c'eſt-à-dire la Mouche, deux du

triangle, & le pied méridional d'Andromède; ces trois constellations sont tout-à-fait modernes, comme l'on sait: il y a donc bien de l'apparence que dans le temps où les Sciences passerent de l'Orient de l'Asie dans l'Occident, les Astronomes de ce temps auront réformé le Zodiaque qu'ils avoient reçu des Orientaux, c'est à dire qu'ils auront retranché des signes du Zodiaque les étoiles qui s'éloignoient un peu trop du cours des Planètes, comme dans cet exemple, toutes les étoiles au nord de la tête du Bélier: ces étoiles, une fois abandonnées, seront restées pendant long-temps sans être classées, jusqu'à ce que les Grecs, peuple très-nouveau, aient paru sur la scène du monde, & que la folie les ait pris de vouloir que la postérité lût dans le ciel l'histoire de leurs principaux Héros, &c.

J'ai cherché les raisons qui ont pu déterminer les premiers Astronomes à faire entrer dans leur signe du Bélier, par exemple, les Etoiles qui sont aujourd'hui partie du triangle & de la constellation d'Andromède: outre ce que j'en ai déjà dit, voici de plus ce que j'ai trouvé.

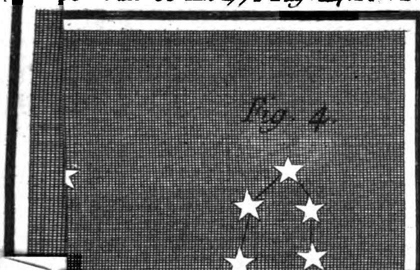
En supposant le mouvement des Etoi-

les en ascension droite, tel que les Astronomes modernes l'admettent ; la première Etoile du Bélier, & la luisante du pied austral d'Andromède, sont les seules Etoiles remarquables de cette partie du ciel qui aient pu se trouver en même temps dans les points équinoxiaux : en effet, je trouve dix-huit cents trente ans pour la première du Bélier, & dix-huit cents soixante pour le pied d'Andromède ; la différence ne va pas à un demi-degré. Il est vrai que ces deux Etoiles different de 11 degrés en longitude ; mais dans les premières années de l'Astronomie, dans l'enfance de cette Science, on ne distinguoit pas la longitude de l'ascension droite, & on ne faisoit attention qu'au mouvement diurne, ou en ascension droite.

Je donne ici une Planche qui représente les figures des vingt sept constellations des Brames : j'ai fait dessiner & graver ces figures, exactement conformes, & pareilles pour la grandeur, à celles que je conserve, de la propre main de mon Interprète ; on y remarquera une chose fort singulière, ce sont des lignes tirées d'une Etoile à l'autre ; ces lignes sont de même dans l'original ; c'est, à mon avis, une preu-

Signes selon les Brames.

Ac. R. des Sc. An. 1772. Pag. 214. Pl. VI.



c'eſt, à mon avis, une pre

ve que les premières Observations se faisoient par des alignemens.

Il paroîtra d'abord fort extraordinaire que des observations, en apparence si grossières, aient donné la précision que nous admirons dans les Elémens d'Astronomie des Anciens, & que les Brames nous ont conservés ; c'est encore une preuve de l'ancienneté de l'Astronomie : la grande distance ou le grand intervalle qui se sera écoulé entre les observations de comparaison, aura suppléé au défaut des instrumens qui contribuent, de nos jours, à la justesse des observations. J'ajouterai encore que les Pléïades sont ici au nombre de sept, quoiqu'il n'y en ait véritablement que six de visibles aujourd'hui à la vue simple.



OBSERVATIONS

Sur l'Animal qui porte le musc, & sur ses rapports avec les autres Animaux.

Par M. DAUBENTON.

L'ODEUR forte & pénétrante du musc est trop sensible, pour que ce parfum n'ait pas été remarqué en même temps que l'animal qui le porte; aussi leur a-t-on donné à tous les deux le même nom de *Musc*. Cet animal se trouve dans les royaumes de Boutan & de Tonquin, à la Chine & dans la Tartarie Chinoise, & même dans quelques parties de la Tartarie Moscovite. Je crois que de temps immémorial il a été recherché par les habitans de ces contrées, parce que sa chair est très-bonne à manger, & que son parfum a toujours dû faire un objet de commerce. Mais on ne sait pas en quel temps le Musc a commencé à être connu en Europe, & même dans la partie occi-

dentale de l'Asie. Il ne paroît pas que les Grecs, ni les Romains aient eu connoissance de ce parfum, puisqu'Aristote ni Pline n'en ont fait aucune mention dans leurs Écrits. Les Auteurs Arabes sont les premiers qui en aient parlé. Sérapion donna une description du Porte-musc dans le huitième siècle.

Depuis ce temps, déjà fort éloigné, un grand nombre d'Auteurs ont décrit cet animal : on l'a comparé pendant plus de dix siècles au Chevreuil, au Bouc, au Cerf, au Chamois, à la Gazelle, au Chevrotain, sans pouvoir déterminer son genre, & assigner sa vraie place parmi les autres quadrupèdes.

Nous serions encore dans la même incertitude, & il y a toute apparence que de long-temps on n'auroit pu éclaircir ce point intéressant de l'Histoire Naturelle, si M. le Duc de la Vrillière n'avoit eu la bonté de nous faire voir le Porte-musc vivant. Jamais on n'en avoit amené en France. C'est un présent qui méritoit, par sa rareté, d'être envoyé du fond de l'Asie, & d'être offert à un Ministre qui favorise toutes les Sciences, & l'Histoire Naturelle en particulier, autant par sa propre incli-

nation, que par son zèle pour l'utilité publique.

J'ai vu, au mois de Juillet, le Porte-musc (fig. 1.) dans un parc de M. le Duc de la Vrillière, à Versailles. L'odeur du musc qui se répandoit de temps en temps, suivant la direction du vent, autour de l'enceinte où étoit le Porte-musc, auroit pû me servir de guide pour trouver cet animal. Dès que je l'aperçus, je reconnus dans sa figure & dans ses attitudes beaucoup de ressemblance avec le Chevreuil, la Gazelle & le Chevrotain; aucun animal de ce genre n'a plus de légèreté, de souplesse & de vivacité dans les mouvemens que le Porte-musc. Il ressemble encore aux animaux ruminans en ce qu'il a les pieds fourchus, & qu'il manque de dents incisives à la mâchoire supérieure. Mais on ne peut le comparer qu'au Chevrotain pour les deux défenses ou longues dents canines qui tiennent à la mâchoire du dessus, & sortent d'un pouce & demi au-dehors des lèvres.

La substance de ces dents est une sorte d'ivoire, comme celle des défenses du Babiroussa, & de plusieurs autres espèces d'animaux; mais les défenses du

Porte-musc ont une forme très particulière; elles ressemblent à de petits couteaux courbes, placés au-dessous de la gueule, & dirigés obliquement de haut en bas & de devant en arrière; leur bord postérieur est tranchant. Quelques Auteurs ont comparé ces dents aux défenses du Sanglier, pour l'usage que le Porte-musc en peut faire; leur situation a fait aussi présumer qu'elles servent à couper des racines qui sont de la grosseur du doigt, & qui sont la principale nourriture du Porte-musc; mais je crois qu'il s'en sert à différens usages, suivant les circonstances où il se trouve, soit pour couper des racines, soit pour se soutenir dans des endroits où il ne peut pas trouver d'autres points d'appui, soit enfin pour se défendre ou pour attaquer. Plus on observe les mœurs des animaux, plus on les voit employer, dans le besoin, toutes les parties de leur corps qui peuvent leur servir.

Le Porte-musc n'a point de cornes; les oreilles sont longues, droites & très-mobiles; les deux dents blanches qui sortent de la gueule, & les renflemens qu'elles forment à la lèvre supérieure, donnent à la physionomie du Porte-musc, vu de face (fig. 2), un air sin-

gulier qui pourroit le faire distinguer de tout autre animal, à l'exception du Chevrotain.

Les couleurs du poil sont peu apparentes; au lieu de couleurs décidées, il n'y a que des teintes de brun, de fauve & de blanchâtre, qui semblent changer, lorsqu'on regarde l'animal sous différens points de vue, parce que les poils ne sont colorés en brun ou en fauve qu'à leur extrémité; le reste est blanc, & paroît plus ou moins à différens aspects. La teinte blanchâtre domine sur les poils les plus longs, parce qu'ils s'écartent davantage les uns des autres, & par conséquent laissent paroître plus de blanc: cette apparence de changement dans les couleurs du poil n'est pas particulière au Porte-musc, on la voit sur tous les animaux qui ont différentes couleurs sur un même poil; il y a du blanc & du noir sur les oreilles du Porte-musc, & une étoile blanche au milieu du front.

Cette étoile me paroît être une sorte de livrée qui disparoîtra lorsque l'animal sera plus âgé; car je ne l'ai pas vue sur deux peaux de Porte-musc qui m'ont été adressées pour le Cabinet d'Histoire

Naturelle du Jardin du Roi, par M. le Monnier, Médecin du Roi, de la part de Madame la Comtesse de Marsan : ces deux peaux ont été envoyées des Indes par M. l'Abbé Gallois, qui a déjà rapporté plusieurs fois en ce pays-ci des choses curieuses & utiles, de la Chine & d'autres contrées de l'Orient ; les deux peaux dont il s'agit, m'ont paru venir d'animaux adultes, l'un mâle & l'autre femelle ; les teintes des couleurs du poil y sont plus foncées que sur le Porte-musc vivant que je viens de décrire. Il y a de plus, sur la face inférieure du cou, deux bandes blanchâtres, larges d'environ un pouce, qui s'étendent irrégulièrement le long du cou, & qui forment une sorte d'ovale alongé, en se rejoignant en avant, sur la gorge, & en arrière entre les jambes de devant.

Le poil a près de trois pouces & demi sur quelques parties du corps ; on l'a comparé à des tuyaux de plumes, parce qu'il est en partie creux ; mais il étoit inutile de prendre un objet de comparaison si éloigné ; ce poil ne me paroît pas différent de celui de plusieurs animaux ruminans.

Le musc est renfermé dans une poche

placée sous le ventre, à l'endroit du nombril. Je n'ai vu sur le Porte-musc vivant que de petites éminences sur le milieu de son ventre : je n'ai pu les observer de près, parce que l'animal ne se laisse pas approcher, & qu'on ne pourroit pas le saisir sans risquer de le blesser : la poche du musc tient à l'une des peaux envoyées par M. l'Abbé Gallois, mais cette poche est desséchée ; il m'a paru que si elle étoit dans l'état naturel, elle auroit au moins un pouce & demi de diamètre. Il y a, dans le milieu, un orifice très-sensible, dont j'ai tiré de la substance du musc, très-odorante & de couleur rousse. La poche est revêtue de poils blanchâtres, très-légèrement teints de fauve, sur-tout à la pointe. M. Gmelin ayant observé sa situation sur deux mâles, rapporte dans le *quatrième vol. des Mém. de l'Académie Impériale de Péterſbourg*, que cette poche étoit placée au-devant, & un peu à droite du prépuce.

Le Porte-musc differe de tout autre animal, par la poche qu'il a sous le ventre, & qui renferme le musc ; cependant, quoique ce caractère soit unique par sa situation, il me paroît peu

important pour l'Anatomie comparée; il ne contribue nullement à déterminer la place du Porte-musc parmi les Quadrupèdes, parce qu'il y a des substances odoriférantes qui viennent d'animaux très-différens du Porte-musc. Je pourrois citer beaucoup de ces animaux, car j'en ai décrit un grand nombre qui ont des poches, où il se fait une sécrétion de substances odoriférantes, solide ou liquide dans différentes parties du corps, comme le dos du Pécari, le prépuce du Castor, le dessous de l'anus de la Civette, dont l'odeur a tant de rapport à celle du Musc, qu'on a donné à ce parfum le nom de Musc d'Afrique; cependant, il y a presque autant de différence entre la Civette & le Porte-musc, qu'entre un Chat & un Chevreuil.

Les caractères extérieurs du Porte-musc, qui indiquent ses rapports avec les autres quadrupèdes, sont les pieds-fourchus, les deux longues dents canines, & les huit dents incisives de la mâchoire du dessus, sans qu'il y en ait dans celle du dessous. Par ces caractères, le Porte-musc ressemble plus au Chevrotain qu'à aucun autre animal; il en dif-

fere, en ce qu'il est beaucoup plus grand; car il a plus d'un pied & demi de hauteur, prise depuis le bas des pieds du devant jusqu'au-dessus des épaules; tandis que le Chevrotain n'a guère plus d'un demi-pied.

Les dents molaires du Porte-musc sont au nombre de six de chaque côté de chacune des mâchoires; le Chevrotain n'en a que quatre. Il y a aussi de grandes différences entre ces deux animaux, pour la forme des dents molaires & des couleurs du poil. La poche du Musc fait un caractère qui n'appartient qu'au Porte-musc mâle; la femelle n'a ni poche de musc, ni dents canines, suivant les observations de M. Gmelin, que j'ai déjà cité.

Le Porte-musc que j'ai vu vivant, paroît n'avoir point de queue. M. Gmelin a trouvé, sur trois individus de cette espèce, au lieu de queue, un petit prolongement charnu, long d'environ un pouce. La plupart des Auteurs qui ont décrit cet animal, & qui en ont donné la figure, ne font aucune mention de cette partie; mais d'autres ont fait représenter le Porte-musc avec une queue bien apparente, quoique fort courte.

Grew

Grew dit qu'elle a deux pouces de longueur; mais il n'a pas obſervé ſi cette partie renfermoit des vertèbres.

Dans la deſcription que M. Gmelin a faite du Porte-muſc, les viſcères m'ont paru reſſemblans à ceux des animaux ruminans, ſur-tout les quatre eſtomacs, dont le premier a trois convexités, comme dans les animaux ſauvages qui ruminent. Si l'on joint ce caractère à celui des deux dents canines dans la mâchoire du deſſus, le Porte-muſc reſſemble plus, par ces deux caractères, au Cerf, qu'à aucun autre animal ruminant, excepté le Chevrotain, au cas qu'il rumine, comme il y a lieu de le croire.

Ray dit qu'il eſt douteux que le Porte-muſc rumine. Les gens qui ſoignent celui que j'ai décrit vivant, ne ſavent pas s'il rumine : je ne l'ai pas vu aſſez long-temps pour en juger par moi-même ; mais je ſais, par les obſervations de M. Gmelin, qu'il a les organes de la rumination, & je crois qu'on le verra ruminer. On ſaura auſſi par la ſuite s'il produira du muſc dans ce pays-ci. J'eſpère qu'il y vivra, parce qu'il eſt bien ſoigné, parce qu'il a réſiſté à la fatigue du tranſport, & que notre climat eſt au moins auſſi bon que celui de la Tartarie

Moscovite, vers le lac Baikal, autour duquel on trouve le Porte-musc, suivant le rapport de Corneille Lebrun & de M. Gmelin.

On ne sait pas assez de tentatives pour naturaliser, dans notre climat, des animaux étrangers & utiles, ou des races mieux conditionnées que celles que l'on a déjà. La Nature se prête à ces sortes de migrations d'animaux, comme aux transplantations des végétaux, lorsqu'on sait la ménager, en ne lui donnant pas de trop grands obstacles à surmonter, par rapport aux différences des climats, du sol & des alimens.





Fossier   y le Gouaz Sculp.

...usc vu de Face.

SUITE DU PREMIER MÉMOIRE, SUR L'INDE.

Par M. LE GENTIL.

MÉTHODE en usage parmi les Brames de la côte de Coromandel, pour calculer les Eclipses de Lune.

CETTE méthode s'appelle *Vaquiam*; qui veut dire *nouveau*, dans la langue des Brames; elle est en usage dans une grande partie de l'Inde. A Benares, dans le Bengale, les Brames emploient une autre méthode; on la nomme, dans leur langue, *Sittandum*, c'est-à-dire, *ancien*; j'ai fait ce que j'ai pu pour me la procurer, mais inutilement.

Les Brames supposent dans leurs calculs, les années complettes, & les jours complets. Quand ils calculent le lieu du Soleil & de la Lune, ils le font toujours pour la fin de la journée; ou pour le

moment du lever du Soleil du jour suivant.

Je prendrai pour exemple l'éclipse totale de Lune du 23 Décembre 1768, qui fut visible à Pondichéry, pendant toute sa durée; & que j'observai avec beaucoup de soin, mais dont on n'a vu à Paris que la fin.

Les calculs que je rapporte sont faits avec le dernier scrupule, ils ont été refaits plusieurs fois; je les ai toujours trouvés exactement conformes, à une seconde & seconde & demie près, avec l'original que j'ai de la main de mon interprète, qui l'a mis dans le plus grand détail & le plus grand ordre.

Ce calcul est renfermé dans seize opérations, comprises sous trois Sections. Je conserve les trois Sections; mais je diminue le nombre des opérations, parce que j'ai vu qu'on le pouvoit faire, sans nuire à la clarté que j'ai voulu répandre dans cette méthode.

SECTION PREMIÈRE.

Pour trouver le Chouddhadinam.

Les Brames entendent par le *Chouddhadinam*, les jours complets écoulés

depuis l'époque *Calyougam*, jusqu'au temps proposé inclusivement ; c'est ce qu'ils calculent en cette manière.

1°. *Trouver les années écoulées depuis l'époque* Calyougam, *jusqu'au commencement de l'année proposée ; ainsi que l'année de la période de soixante ans.*

J'ai dit qu'en 1761 complet, il s'étoit écoulé, selon les Brames, 4 mille 863 ans de l'époque du quatrième âge ; la différence des deux façons de compter, est 3102 : cette différence doit toujours nous servir pour réduire nos années à la façon de compter des Brames, & elle est toujours additive.

L'année proposée pour l'Éclipse est 1768, ou 1767 complet. Y ajoutant 3102, on a 4869 pour l'année proposée, selon la façon de compter des Brames ; ainsi l'Éclipse est arrivée dans l'année courante 4870, qui répond à l'année courante de l'Ère Chrétienne 1768 : on trouve ci devant une Table toute faite, de cette réduction pour dix années ; on peut étendre cette Table aussi loin qu'on le jugera nécessaire.

Pour savoir à quelle année de la pé-

riode de ſoixante ans répond l'année 4869 de l'époque Calyougam, diviſez ce nombre par 60, & ſans avoir égard au quotient, remarquez le reſte 9; ce nombre 9 indique que l'Éclipſe eſt arrivée dans la dixième année de la période de ſoixante ans.

2°. *Trouver les heures, minutes & ſecondes écoulées depuis l'époque* Calyougam, *juſqu'au dernier moment de l'année propoſée, lequel ſera en même temps le commencement de l'année courante.*

Multipliez l'année complète.............	4869. 00ʰ 00′ 00″.
par la longueur de l'année ſolaire.........	365ʲ 15. 31. 15
le produit ſera.........	1,778444. 30. 56. 15
ôtez-en la quantité conſtante.............	2. 8. 51. 15
le reſte.............	1,778442. 22. 5. 00
ſera le temps écoulé que l'on cherche.	

Diviſez le nombre de jours par 7, il reſtera le nombre 1, qui exprime un jour complet; ce nombre répond, dans

la Table des jours de la Semaine, au Samedi; donc l'année ſuivante 4870, a commencé le Samedi 22h 5′ 00″ après le lever du Soleil, dans ledit jour de Samedi. Si l'on vouloit ſavoir quel jour de la ſemaine commencent les autres mois de l'année, il faut ajouter la valeur de ces mois priſe dans la Table première, qu'on trouve ci-devant à l'article de la *longueur de l'année*, &c.

Par exemple, je veux ſavoir quel jour de la ſemaine a commencé le mois de Mai.

A l'inſtant du commencement du mois d'Avril................	1j 22h 5′.
j'ajoute la valeur de ce mois.....	30. 55. 32
la ſomme eſt.................	32. 17. 37

Diviſant 32 par 7, le reſte 4 indique que le mois de Mai a commencé par un Mardi.

Pour avoir le jour par où a dû commencer le mois de Juin, on ſe rappellera qu'il eſt reſté 4j 17h 37′ qui indiquent que le mois a commencé un Mardi 17h 37′ après le lever du Soleil.

On écrira....................	4j 17h 37′.
enſuite la durée de Mai de......	31. 24. 12
la ſomme ſera................	35. 41. 49

Divisant 35 par 7, il ne reste rien; ce qui fait voir que le mois a commencé un Vendredi 41^h 49' après le lever du Soleil.

3°. *Trouver les jours, heures, minutes & secondes écoulées depuis l'époque Calyougam, jusqu'au mois de Novembre complet de l'année courante 4870, ce qui sera aussi le commencement du mois de Décembre.*

Au nombre que l'on vient de trouver	1,778442^j 22^h 5' 00''
ajoutez la valeur des huit signes écoulés (vous la trouverez dans la Table seconde, intitulée, *de la somme des mois*), vous aurez pour 8 signes, ou 8 mois.....	246. 18. 37. 00
la somme est...........	1,778688. 40. 42. 00

C'est la quantité que l'on cherche; divisez actuellement le nombre des jours par 7, reste 2: voyez dans la Table des jours de la semaine, le nombre 2 y répond au Dimanche; donc le mois de

Décembre de l'année courante 4870, a commencé un Dimanche 40^h 42′ 00″ après le lever du Soleil.

4°. *Trouver ce qu'il faut ajouter pour avoir le 12 de Décembre complet.*

Le mois de Décembre de l'année courante 4870 a commencé, comme nous l'avons dit, un Dimanche 40^h 42′ 00″ après le lever du Soleil. Pour avoir le 12 complet au lever du Soleil, moment où commence le 13; prenez le complément de 40^h 42′ 00″ à 60^h, vous aurez 19^h 18′ 00″.

à....................	1,778688i 40h 42′ 00″.
ajoutez...............	12. 19. 18. 00
& vous aurez.........	1,778701. 00. 00. 00.

c'est ce que l'on appelle *Chouddhadinam*, jours purs, simples ou entiers, de *Chouddha*, qui signifie purs, & *dinam* jours.

Dans cet exemple, j'ai supposé la réduction faite, de notre façon de compter, à celle des Brames; c'est-à-dire que j'ai supposé que l'Éclipse est arrivée le 12 du mois de Décembre Indien.

Pour trouver soi-même cette réduction, on sait que l'Éclipse est arrivée le 23 Décembre, & que le mois de Décembre a commencé chez les Indiens par un Dimanche.

Cherchez dans les Éphémérides, entre le 7 & le 14 de Décembre inclusivement, vous trouverez que le 11 fut un Dimanche; ajoutez un jour, parce que l'année fut bissextile selon notre façon de compter; donc, le 23 Décembre répond au 12 Indien.

SECTION SECONDE.

Pour trouver le Dithy.

Par le *dithy*, les Brames entendent l'âge de la Lune; or, toutes les opérations de cette seconde section mènent à connoître cet âge.

1°. *Trouver le* Souria-stoutham, *qui signifie mot-à-mot le lieu du Soleil.*

Il faut ici se rappeler quatre choses:

La première, que la longitude du Soleil se calcule toujours, selon cette méthode, pour le moment du lever de cet Astre.

La seconde, que cette même longitude se compte dans les constellations du Zodiaque, & non dans les signes du Zodiaque ; c'est-à-dire, que pour calculer le lieu du Soleil, les Brames partent du premier point du Zodiaque mobile.

La troisième, que l'année astronomique des Brames commence à l'arrivée du Soleil dans la constellation du Bélier, le premier du mois d'Avril.

La quatrième, que les signes ont la même valeur que les mois, & les degrés la même que les jours ; les heures, minutes & secondes de la journée, la même valeur que les minutes, secondes & tierces du mouvement du Soleil, ou de sa longitude. Cette réduction ne doit pas surprendre, puisque l'on compte ici 60 heures dans un jour, aussi-bien que 60 minutes pour le mouvement moyen du Soleil dans un jour. Donc, le mouvement moyen du Soleil est d'un degré par jour, selon les Indiens ; d'une minute par heure, &c.

Ces principes une fois posés, voici le procédé des Brames.

Le temps proposé est le 12 de Décembre complet, ou le 13, $0^h\ 0'$ avant le lever du Soleil. Depuis le premier

d'Avril jusqu'à cet instant, il s'est donc écoulé 8 mois 12j 19h 18'. Or, tout ceci change de dénomination, & devient 8s 12d 19' 18''; c'est ce qu'on peut appeler la longitude moyenne du Soleil, à laquelle les Brames font une petite correction, qu'ils nomment *Yoquiathy*, pour avoir le vrai lieu du Soleil.

TABLE des Brames pour l'Equation du Soleil.

			Equation pour la premiére huitaine du Mois. 9.	Equation pour la deuxiém. huitaine du Mois. 17.	Equation pour la troisiéme huitaine du Mois. 25.	Equation pour le reste du Mois.	
			M.	M.	M.	M.	
12	♓	Mars..	2	4	7	10	—
1	♈	Avril..	11	14	16	17	—
2	♉	Mai....	19	21	22	24	—
3	♊	Juin...	24	25	25	24	—
4	♋	Juillet.	24	23	22	21	—
5	♌	Août..	19	17	15	13	—
6	♍	Sept...	11	8	6	3	—
7	♎	Octob.	2	1	3	5	+
8	♏	Nov...	6	8	9	10	+
9	♐	Déc....	10	11	11	11	+
10	♑	Janv...	11	9	8	7	+
11	♒	Févr...	6	4	2	0	+

Cette Table est construite de façon qu'on n'y trouve l'équation que de huit jours en huit jours. Pour cette raison, les Brames supposent au haut de chaque

colonne 9, 17, 25; voici la manière de s'en servir.

Si les degrés du ſigne courant ſont au-deſſous de 8 ou moindres que 8, il faut prendre les minutes de l'équation qui répondent à la première huitaine, & faire cette analogie. Huit jours ſont au nombre des minutes de la première huitaine, comme les degrés, minutes & ſecondes du ſigne courant, ſont à un quatrième terme, qui ſera l'équation que l'on cherche, additive ou ſouſtractive, ſelon les ſignes + ou —.

Si les degrés du ſigne courant ſont au-deſſus de 8, & moindres que 16, on prend; 1°. les minutes de la première huitaine, on les met à part, & on les garde; 2°. on ſouſtrait huit jours ou huit degrés du nombre de degrés du ſigne courant, & avec le reſte on fait l'analogie que l'on vient de voir; 3°. on ajoute le quatrième terme au nombre de minutes de la première huitaine que l'on a miſe à part. La ſomme donne l'équation que l'on cherche.

Si les degrés du ſigne courant ſont au-deſſus de 16, & moindres que 24, on prend, 1°. les minutes de la première & ſeconde huitaine, on en fait une ſomme que l'on garde; 2°. on retranche 16

degrés du lieu du Soleil, après quoi l'on opère comme ci-dessus, & de même lorsque les degrés du signe courant sont au-dessus de 24; c'est-à-dire qu'il faut toujours ajouter ensemble les équations qui répondent aux huitaines écoulées, pour les joindre à celle qui convient à la huitaine courante.

Lorsque le Soleil est dans la Balance, ou lorsqu'il a passé le 8 d'Octobre, comme l'équation change de signe, il y a une attention à faire pour tout le reste du mois; il faut d'abord ôter du lieu du Soleil les deux minutes de l'équation qui convient à la première huitaine, & opérer sur le reste comme ci-dessus.

Dans l'exemple proposé, le Soleil est dans $8^s\ 12^d\ 19'\ 18''$. Je trouve dans la Table 10 minutes, qui répondent aux huit premiers jours du mois; ensuite j'ôte 8 degrés de $12^d\ 19'\ 18''$, restent $4^d\ 19'\ 18''$. Je dis ensuite, 8 jours ou 8 degrés sont à 11 minutes qui répondent, dans la Table, à la seconde huitaine, comme $4^d\ 19'\ 18''$ sont à $5'\ 57''$, qui mis avec les 10 minutes de la première huitaine, donnent $15'\ 57''$ pour l'équation du Soleil : ajoutant ces $15'\ 57''$ à $8^s\ 12^d\ 19'\ 18''$, on a le lieu vrai du Soleil dans $8^s\ 12^d\ 35'\ 15''$.

La forme de la Table, pour l'équation du Soleil, est fort singulière; on ne voit pas d'abord sur quel principe elle a pu être construite; on voit seulement qu'elle est faite pour corriger une fausse supposition que font les Brames dans le calcul du lieu du Soleil: ils supposent en effet les jours du mois égaux en durée; ce qui n'est pas vrai, même selon leurs principes.

Ils sont, par la même raison, obligés de corriger le mouvement journalier du Soleil. Ils ne se servent jamais des mouvemens horaires. Calculant toujours pour le moment du lever du Soleil, ils se servent du mouvement diurne qu'ils appellent *mouvement journalier*. Pour avoir celui du Soleil, ils appliquent à son moyen mouvement l'équation qui convient au jour proposé.

Dans l'exemple présent, on prend dans la Table, 11 minutes, qui répondent à la seconde huitaine du signe courant: divisant ce nombre 11 minutes par 8, on trouve $1' \, 22'' \frac{1}{2}$; équation qu'il faut ajouter à 1 degré ou 60 minutes, pour avoir le mouvement journalier du Soleil de $61' \, 22'' \frac{1}{2}$.

2°. *Trouver le* Chandra-ſtoutham, *mot-à-mot le lieu de la Lune.*

La longitude de la Lune eſt très-aiſée à trouver, & demande peu de temps.

Pour la calculer, les Brames ont quatre périodes avec le ſecours deſquelles ils trouvent des jours ſemblables en valeur à ceux du Soleil, qu'ils convertiſſent par conſéquent en ſignes, degrés, minutes & ſecondes. La quatrième de ces périodes eſt de deux cents quarante-huit jours. Cette période révolue, les Brames ſuppoſent que la Lune revient au même point du ciel.

Périodes Lunaires des Brames, qui leur ſervent de diviſeur.

	Jours.
Première période.................	1600984.
Seconde période..................	12372.
Troiſième période................	3031.
Quatrième période................	248.

Périodes Lunaires des Brames, qui leur ſervent de multiplicateur.

	Mois.	*J.*	*H.*	*M.*
Première période...........	7.	2.	00.	07
Seconde période...........	9.	27.	48.	10
Troiſième période..........	11.	7.	31.	1
Quatrième période..........	00.	27.	44.	6.

Ces périodes étant ſuppoſées, diviſez, diſent les Brames, le *chouddhadinam* par les quatre diviſeurs, ou périodes lunaires données. Cette diviſion s'opère de la manière ſuivante; après avoir diviſé le *chouddhadinam* par la première période lunaire donnée, diviſez encore ce qui reſte par la ſeconde période: cette ſeconde diviſion achevée, diviſez encore le reſte par la troiſième période; & enfin le troiſième reſte, diviſez-le par la quatrième période donnée: cette opération vous donne quatre quotiens; multipliez-les par les quatre autres périodes ou multiplicateurs donnés, vous aurez quatre produits que vous ajouterez enſemble.

Il peut arriver que lorſqu'on eſt parvenu à la troiſième diviſion, le quotient de cette troiſième diviſion eſt un zéro; mais comme zéro ne ſe peut multiplier, on met zéro pour le troiſième produit.

Si après la quatrième diviſion vous avez un reſte, cherchez avec ce reſte dans la Table qui a pour titre, *Mouvement journalier de la Lune, pendant la période de 248 jours*, ce qui répond à ce reſte; ajoutez-le aux quatre réſultats donnés, & vous aurez la longitude de la Lune. Cette longitude ſera exprimée

en mois, jours, heures & minutes; mais ces mois vaudront autant que des signes; les jours vaudront des degrés, &c. comme dans le calcul du lieu du Soleil. Voici les noms que les Brames donnent aux quatre quotiens; & pour exprimer le produit de ces quotiens par les périodes données, ils disent: chaque *vedam* vaut une période lunaire; chaque *rassam* une période, &c.

Vedam	1.
Rassam	14.
Calam	1.
Devaram	5.

Dans l'exemple proposé, nous avons trouvé le *chouddhadinam* de 1778701 jours. Si nous faisons les opérations énoncées ci-dessus, nous aurons les quatre quotiens 1 : 14 : : 1 : 5, qui multipliés par les périodes données ci-dessus, on aura les produits tels qu'on les voit dans la Table suivante.

TABLE du Calcul de l'âge de la Lune selon les Brames.

1778701.	1600984. 1e. période.
1600984.	1. Vedam = 7s 2d 0' 7''.
177717.	12372. 2e. période.
12372.	14. Rassam = 6. 29. 14. 20.
53997.	
49488.	3031. 3e. période.
4509.	1. Galam = 11. 7. 31. [illegible]
3031.	
1478.	248. 4e. période.
1240.	5. Devaram = 4. 18. 40. 30.
238	jours de reste....... = 8. 19. 46. [illegible]

Donc, longitude de la Lune.... 2. 17. 11. 58.

Les Brames l'appellent *sandradrouvam*, qui veut dire, *terme*, *total*, *but*. A cette longitude, ils appliquent deux corrections. La première se trouve dans la Table suivante; on la prend avec la longitude du Soleil. Cette correction est toujours additive. Les signes + & — que l'on voit à côté ne regardent que la troisième colonne, qui marque la va-

riation d'un jour à l'autre. Cette Table eſt tout-à-fait ſingulière par le titre que lui donnent quelques Indiens. Ils prétendent que c'eſt une réduction de différence de méridiens; cette Table eſt en effet intitulée :

Différence en longitude du premier Méridien qui eſt au milieu de l'île de Ceylan pour Tirvalour, à quatre lieues à l'oueſt de Négapatnam, ville maritime aux Hollandois, dans la côte de Coromandel.

Tel eſt le titre de cette Table que je conſerve dans mes manuſcrits, écrit de la main même de mon Interprète. J'ai auſſi eu cette Table d'une autre ſource; mais elle commence par le mois d'Avril; & le titre ne dit rien de plus que ce que l'on voit ci-après.

Table dont se servent les Brames pour corriger la longitude de la Lune.

Mois & Signes.			Minutes continues pour les Mois consécutifs. *Dessandragali.*	Minutes pour chaque Mois. *Andragalé.*	Secondes pour chaque Mois. *Andraviheli.*
10	♑	Janvier.	29	1	2 —
11	♒	Février.	26	3	6 —
12	♓	Mars.	21	5	10 —
1	♈	Avril.	15	6	12 —
2	♉	Mai.	10	5	10 —
3	♊	Juin.	7	3	6 —
4	♋	Juillet.	8	1	2 +
5	♌	Août.	11	3	6 +
6	♍	Septembre.	17	6	12 +
7	♎	Octobre.	21	4	8 +
8	♏	Novembre.	28	7	14 +
9	♐	Décembre.	30	2	4 +

Dans l'exemple présent, nous avons trouvé la longitude du soleil de $8^s\ 12^d\ 35'\ 15''$. L'équation qui répond dans la Table à 8 mois ou 8 signes complets, est de 28 minutes. On trouve dans la

même Table l'équation pour un jour ou pour un degré, de 4 secondes additives, ce qui donne 48 secondes pour 12 jours, & 2″ 21‴ pour 35′ 15″; donc l'équation pour la longitude de la Lune est de 28′ 52″, on supprime les tierces, quand elles sont au-dessous de 30; lorsqu'elles sont au-dessus, on les supprime également, mais on ajoute une seconde.

On a trouvé la longitude de la Lune de................	$2^s\ 17^d\ 11'\ 58''$.
y ajoutant l'équation........	+... 28. 50
on a le lieu de la Lune, 1°. corrigé de................	2. 17. 40. 48.

La seconde équation ou correction de la longitude de la Lune se trouve ainsi. Dans la Table intitulée, *du Mouvement journalier de la Lune pendant la période de 248 jours;* vous trouverez, avec le reste de la quatrième division (238),

Le mouvement journalier de la Lune de..	840′.
Prenez aussi son mouvement moyen de...	791.
Otez l'un de l'autre, la différence est...	49.

Remarquez bien cette différence; si elle

appartient au moyen mouvement de la Lune, ou bien si, comme dans l'exemple présent, la différence est du mouvement journalier, prenez le quotient de la quatrième division (dans l'exemple présent 5), multipliez-le par 32 tierces, vous aurez 160 tierces, qui multipliées par 49 minutes, différence trouvée ci-dessus entre le mouvement vrai & le mouvement moyen de la Lune, donneront 7840 tierces, qui font 2′ 10″ 40‴. Il faut ajouter cette correction à la longitude de la Lune, lorsque la différence trouvée appartient, comme dans cet exemple, au mouvement journalier de la Lune; si la différence eût été du mouvement moyen, il eût fallu soustraire l'équation.

Lieu de la Lune, 1°. corrigé...	$2^{s}\,17^{d}\,40'\,48''$.
2°. correction additive.........	2. 11
Donc, longitude vraie de la Lune.	2. 17. 42. 59

3°.

3°. *Trouver le* Dithy-antham, *c'est-à-dire, l'âge de la Lune complet.*

C'est ce que nous appelons l'instant de l'opposition.

De la longitude de la Lune...	$2^{s}\ 17^{d}\ 42'\ 59''$.
ôtez la longitude du Soleil.....	8. 12. 35. 15
La différence est.............	6. 5. 7. 44

ou $185^{d}\ 7'\ 44''$; divisez les 185^{d} par 12, le quotient 15 indique l'âge de la Lune complet ou son opposition, & le surplus $5^{d}\ 7'\ 44''$, fait voir que la Lune est déjà avancée dans son décours. Réduisez ce surplus en tierces, vous aurez 1 million 107 mille 840 tierces qui vont servir de dividende.

Du mouvement journalier de la Lune....................	$840'\ 00''\ 00'''$.
ôtez celui du Soleil de.........	61. 22. 30
le reste sera de...............	778. 37. 30
ajoutez....................	1.
& vous aurez.................	778. 38. 00

réduisez le tout en secondes, vous aurez 46718 secondes.

Ces opérations finies, divisez la distance de la Lune au Soleil, réduite en

tierces, par la différence du mouvement de la Lune au Soleil, réduite en secondes, le quotient donnera des heures.

Plus, multipliez le reste par 60, & divisez le produit par le même diviseur, le quotient exprimera des minutes.

Plus, multipliez le reste, s'il s'en trouve, par 60, & divisez par le même diviseur; le quotient exprimera des secondes; le reste se néglige. Otez les heures, minutes & secondes, que vous aurez trouvées, de 60 heures, le reste donnera le moment de l'âge complet, c'est-à-dire, la fin du quinzième jour complet de la Lune, ou enfin, selon nous, l'instant de l'opposition.

La raison de cette opération, & pourquoi les Brames enseignent de toujours soustraire la quantité trouvée, est parce qu'ils supposent la distance de la Lune au Soleil, plus grande que six signes; c'est-à-dire, que dans leurs exemples, la Lune est toujours supposée avoir passé le terme de son âge complet, & par conséquent son opposition; car si on trouvoit que la distance de la Lune au Soleil fût moindre que six signes, il faudroit refaire le calcul pour le jour suivant.

Suite du Calcul de l'âge complet de la Lune, pour l'exemple présent.

```
1107840'''    | 46718''
 93436.       |---------
----------    | 23 heures.
 173480.      |
 140154.      |
----------
  33326.  |
     60.  | 46718.
------------------
 1999560. 42 minutes.
 186872.
----------
 130840.
  93436.
  37404.  |
     60.  | 46718.
------------------
 2244240. | 48 secondes.
 186872.  |
----------
 375520.
 373744.
----------
   1976.
```

Quoique les Brames enseignent de pousser le calcul jusqu'aux secondes, ils se contentent ici des minutes d'heures pour résultat ; cette exactitude est suffisante pour eux, puisque 30 secondes d'heures Indiennes, ne sont que 12 se-

çondes Européennes, & que le Soleil ne fait, selon les Brames, qu'une seconde de degré par minute d'heure Indienne; donc l'âge complet de la Lune, ou son opposition au Soleil, est arrivée 23h 43' avant le lever du Soleil pour le 13 Décembre, ou bien le 12, 36h 18' après le lever du Soleil.

Il faut actuellement calculer la longitude du Soleil & celle de la Lune, qui conviennent à l'heure trouvée, afin de voir si la différence est de six signes justes.

L'heure trouvée ci-dessus est 23h 42' 43" avant le lever du Soleil pour le 13; ce qui se change en 23' 43" de degré.

Avec la Table de l'équation du Soleil, calculez l'équation qui convient au 12 Décembre pour 23' 43", & vous trouvez 33 secondes additives; les ajoutant à 23' 43", vous aurez 24' 16" qu'il faut ôter de la longitude du Soleil trouvée ci-dessus.

Or la longitude du Soleil, trouvée ci-dessus, est de..	8s	12d	35'	15".
Ôtant....................			24.	16
Donc, longitude du Soleil pour le moment de l'opposition..................	8.	12.	10.	59

Pour avoir la longitude de la Lune pour le même inſtant, faites cette analogie.

Le mouvement journalier de la Lune de 840 minutes, eſt à 60 heures, comme 23h 43′ eſt à un quatrième terme, que vous trouverez de 5d 32′ 2″; appliquez-y la première correction que vous trouverez de 1 ſeconde pour 24′ 16″, & vous aurez 5d 32′ 3″, qu'il faut ôter de la longitude de la Lune, trouvée ci-deſſus.

Or la longitude de la Lune, trouvée ci-deſſus, eſt de..	2ſ 17d 42′ 59″.
ôtant....................	5. 32. 3
on a la longitude de la Lune pour le moment de l'oppoſition....................	2. 12. 10. 56
Longitude du Soleil.......	8. 12. 10. 59

Comme ces deux lieux ne diffèrent que de 3 ſecondes, & que dans aucun cas la différence n'eſt jamais que de quelques ſecondes, les Brames ſe contentent d'égaliſer, comme ils diſent, les deux longitudes; ils appellent cette opération *Oubaya-ſtoutha ſamſcaram*, concordance des deux lieux.

Pour cet effet, ils ajoutent ici 4 secondes au lieu de la Lune, 1 seconde au lieu du Soleil, & 1 minute à l'heure supposée; donc le vrai moment de l'âge complet de la Lune est arrivé le 12 Décembre 36^{h} 18' après le lever du Soleil.

Le Soleil & la Lune étant dans. $\begin{cases} 8^{s}\ 12^{d}\ 11'\ 00''. \\ 2.\ 12.\ 11.\ 00 \end{cases}$

SECTION TROISIÈME.

Dans laquelle on enseigne tous les calculs qui ont rapport à l'Eclipse.

1°. *Trouver le* Ragon-stoutham.

C'est ce que nous nommons *le lieu du nœud ascendant de la Lune. Ragon* est le nom du *Dragon* ou *Serpent*, que les Indiens se figurent qui veut dévorer la Lune, & qui leur fait faire, pendant les Eclipses, toutes les extravagances que la plupart des Voyageurs ont vues, & nous ont décrites.

C'est-là l'origine de la queue & de la tête du Dragon, que l'on trouve dans les anciens Livres d'Astrologie. Les

Tamoults racontent, au ſujet de ce Dragon, une aſſez plaiſante hiſtoire. Je ne la place point ici, parce que j'ai cru qu'elle appartenoit plus à l'article qui traite de la Religion des Indiens, qu'à ce Traité d'Aſtronomie.

Pour avoir donc le complément du nœud,

multipliez le *chouddhadinam* par....	600.
ajoutez au produit................	1758576.
diviſez le tout par	339618.

Le quotient diviſé par 12 donnera des ſignes; plus, multipliez le reſte par 30, & diviſez par le même diviſeur, le quotient donnera des degrés; plus, multipliez le reſte par 60, & diviſez par le même diviſeur, le quotient donnera des minutes; plus, multipliez le reſte par 60, & diviſez par le même diviſeur, le quotient donnera des ſecondes: l'on peut voir le calcul ci-après.

TABLE représentant le calcul du lieu du nœud ascendant de la Lune.

Chouddhadinam...	1778701.		
	600.		
	1067220600.		
Ajoutez......	1758576.		
	1068979176.	339618.	12.
	1018854.	4147 signes.	262.
	501251.	24.	
	339618.	74.	
	1616337.	72.	
	1358472.	27.	
	2578656.	24.	
	2377326.	3 signes.	
	201330.		
	30.		
	6039900.		
	339618.	339618.	
	2643720.	17 degrés.	
	2377326.		
	266394.		
	60.		
	15983640.		
	1358472.	339618.	
	2398920.	47 minutes.	
	2377326.		
	21594.		
	60.	339618.	
	1295640.	4 secondes.	
	1018854.		
	276786.		

Le complément du nœud, est donc de................ $3^s\ 17^d\ 47'\ 4''$.

Et le nœud ascendant dans... 8. 12. 12. 56.

Pour avoir le lieu du nœud pour l'inſtant de l'âge complet de la Lune, il faut faire cette analogie. Le mouvement du nœud en 60 heures (191ſ) eſt à 60 heures, comme la différence trouvée ci-deſſus ($23^h\ 43'$) entre l'inſtant de l'oppoſition & celui du 12 Décembre complet, eſt à un quatrième terme qui donne $1'\ 15''$ à ajouter au lieu du nœud, qui devient par conſéquent $8^ſ\ 12^d\ 14'\ 11''$.

Les Brames corrigent cette époque, en y ajoutant conſtamment 40 minutes; donc le lieu du nœud aſcendant étoit alors $8^ſ\ 12^d\ 54'\ 11''$.

2°. *Trouver le* Vichepam.

C'eſt ce que nous nommons *la latitude de la Lune*.

Du lieu de la Luue.........	$2^ſ\ 12^d\ 11'\ 00''$.
ôtez le lieu du nœud.........	8. 12. 54. 11
vous aurez le *patona-chandren*.	5. 29. 16. 49

Patona-chandren veut dire la Lune offenſée du Dragon, de *pat* Serpent, *ona* offenſer, & *chandren* Lune.

Prenez le complément à ſix ſignes du *Patona chandren*, pour avoir le *Bouja*

de 43′ 11″. C'est ce que nous pouvons appeler l'*argument de la latitude ;* le *Bouja* étant la distance de la Lune à son nœud le plus proche; avec le *Bouja*, vous trouverez dans la Table le *Vichepam*, ou la latitude de la Lune, de 0ᵈ 3′ 17″ 48‴.

3°. *Trouver le* Mana-yog-artham.

C'est ce que nous appelons *la somme des demi-diamètres de l'ombre & de la Lune :* on trouve cette somme en calculant.

1°. Le *chandra mandalam*, c'est-à-dire le diamètre de la Lune. *Chandra mandalam* signifie proprement cercle, orbite de la Lune.

Divisez le mouvement journalier de la Lune (840′) par 25; plus, multipliez le reste par 60, & divisez par 25, vous aurez le *chandra mandalam* ou diamètre de la Lune 33′ 36″.

2°. Le *chaya mandalam*. C'est le demi-diamètre de l'ombre.

Multipliez par 5 le diamètre de la Lune 33′ 36″, vous aurez, en y ajoutant le *maya chaya* (1′) 85 minutes.

3°. Ajoutez le diamètre 33′ 36″, la moitié de la somme sera le *mana-yog-*

artham (somme des demi-diamètres de la Lune & de l'ombre) de 59′ 18″.

4°. *Trouver le* Grahana-pramanam.

C'est la grandeur de l'Eclipse.

De la somme des demi-diamètres.	59′ 18″ 00‴.
ôtez la latitude.	3. 17. 48
le reste est.	56. 00. 12

ou 201612 tierces. C'est un dividende. Réduisez aussi en tierces le diamètre de la Lune 33′ 36″, pour avoir un diviseur qui sera de 120960 tierces; la division achevée, vous aurez 1 au quotient.

Multipliez le reste, 80652, par 60, & divisez le produit, 4839120, par le même diviseur 120960, le quotient sera 40. Le reste, 720, peut se négliger.

Donc la grandeur de l'Eclipse, dans l'exemple présent, a dû être d'un entier & $\frac{40}{60}$ de l'entier ou 8 doigts, c'est-à-dire, de 20 doigts justes.

5°. *Trouver le* Grahana-calam, *c'est-à-dire, le temps de l'Eclipse.*

Par ce temps de l'Eclipse, les Brames

entendent la demi-durée ; d'où ils tirent le commencement & la fin. Ils appellent le commencement *grahana ſparſa calam*, & *ſparſa* ſignifie *tact*. Ils nomment la fin *grahana mocqua calam*, & *mocqua* ſignifie la *délivrance*. C'eſt comme s'ils diſoient, *temps du tact de l'Eclipſe*, & *temps de la délivrance de l'Eclipſe*. Tous ces mots tiennent chez eux à ces anciennes ſuperſtitions avec leſquelles ils endorment les peuples, qu'un dragon ou grand ſerpent cherche à dévorer la Lune.

Le commencement & la fin de l'Eclipſe ſont, ſelon les Brames, des temps ordinaires de l'Eclipſe, comme appartenans à toute ſorte d'Eclipſes ; l'immerſion & l'émerſion (comme dans l'exemple préſent) ſont des temps extraordinaires.

La durée de l'Eclipſe ſe trouve ainſi :

Quarrez le demi-diamètre de l'ombre & de la Lune 59′ 18″; quarrez également la latitude de la Lune 3′ 18″, & vous aurez.............	3516′ 29″ 24‴
&.........................	10. 53. 24
ôtez l'un de l'autre, il reſte...	3505. 36. 00

Tirez-en la racine quarrée; elle eſt de 59′ 12″ 20‴. Réduiſez la en quartes, pour avoir un dividende de 12 millions 788 mille 640 quartes.

Nous avons trouvé ci-deſſus, la différence du mouvement journalier de la Lune au Soleil, de 778′ 37″ 30‴, qui font 2 millions 803 mille 50 tierces, & qui ſervent de diviſeur.

Achevez l'opération, comme vous avez fait les précédentes, & vous aurez au quotient 4^{h} 34′ pour le *grahanar-thacalam*, ou la demi-durée de l'Eclipſe.

Par un calcul ſemblable, vous parviendrez à trouver le temps de la demeure dans l'ombre.

Du demi-diamètre de l'ombre...	85′ 00″
ôtez le diamètre de la Lune.....	33. 36
il reſte	51. 24
prenez-en la moitié	25. 42
quarrez-la pour avoir...........	660. 29,24
ôtez-en le quarré de la latitude....	10. 53,24
il reſte.........................	649. 36,00
extrayez la racine quarrée.......	25. 29,00

qui font 5 millions 504 mille 400 quartes pour dividende. Le diviſeur eſt tou-

jours le même, c'eſt-à-dire, 2 millions 803 mille 50 tierces.

Achevez l'opération, & le quotient donnera l'*antacararthacalam*, ou la demi-durée de l'obſcurité totale de 1^h 58′.

Les Brames confondent, dans leurs calculs, le moment de l'oppoſition avec celui du milieu de l'Eclipſe. Ils n'ont point appris à diſtinguer ces deux temps, ou-bien ils l'ont oublié. Donc en ſuppoſant l'oppoſition

le 12 Décembre à..............	36^h 18′
on aura le commencement à......	31. 44
l'immerſion totale à............	34. 20
l'émerſion à..................	38. 16
la fin à......................	40. 52

Pour réduire ces heures, il faut ſe rappeler que la façon de compter des Brames eſt d'un lever du Soleil à l'autre lever. Il faut donc actuellement chercher le temps que le Soleil reſte ſur l'horizon le 12 Décembre pour le parallèle de Tirvalour. En ſuivant la méthode des Brames, que nous avons expliquée plus haut, vous trouverez que le 12 Décembre, le jour eſt à Tirvalour, de 28^h 23′, & que le midi arrive à 14^h

11' ½; sur ces principes, vous trouverez que

le commencement de l'Eclipse est arrivé après le coucher du Soleil, à......................	3^h 21'
l'immersion à..................	5. 57
l'émersion à..................	9. 53
la fin à......................	12. 29
durée de l'Eclipse..............	9. 8
durée de l'obscurité totale........	3. 56

Convertissant ce temps en heures Européennes (*voyez la Table ci-après*), on a

le commencement à............	1^h 20' 24''
l'immersion à................	2. 22. 48
le milieu à..................	3. 10. 00
l'émersion à.................	3. 57. 38
la fin à.....................	4. 59. 36
Durée de l'Eclipse............	3. 39. 12
Durée par les Tables de Mayer...	3. 35. 00
Différence....................	4. 12
Durée de l'obscurité totale......	1. 35. 00
Le calcul des Tables de Mayer donne	1. 38. 45
Différence....................	3. 45
Grandeur de l'Eclipse...........	20 doigts.
Par les Tables de Mayer.........	20. 25'

La longueur du jour étant le 12 Décembre à *Tirvalour* (comme nous l'avons dit) de $28^h\ 23'$ Indiennes, ou de $11^h\ 21'\ 12''$ Européennes, on trouve que le Soleil doit se coucher ce jour-là, pour le parallèle de *Tirvalour*, à $5^h\ 38'\ 48''$. Ajoutant à cette heure les momens de l'Eclipse réduits en heures Européennes, on a

le commencement à............	$7^h\ 1'\ 00''$.
l'immersion à................	8. 3. 24
l'émersion à.................	9. 38. 24
la fin à.....................	10. 40. 12

Le tout calculé pour le méridien de *Tirvalonr*: or *Tirvalour* est d'environ cinq lieues plus occidental que *Negapatnam*, ville appartenante aux Hollandois, à peu de chose près, sous le même méridien que Pondichéry.

La même Eclipse, calculée par les Tables de Mayer, m'a donné les phases suivantes:

commencement à............	$1^h\ 30'\ 45''$.
immersion à................	2. 28. 15
milieu à..................	3. 17. 56
émersion à................	4. 7. 00
fin à.....................	5. 5. 45

Ce calcul, comparé avec celui des Brames, donne

la différence en longitude entre Paris & *Tirvalour*............	5h 32′ 49″.
y ajoutant pour la différence entre *Tirvalour* & Pondichéry.......	0. 1. 0
on aura......................	5h 33′ 49″.
pour la différence des Méridiens entre Paris & Pondichéry, j'ai trouvé....................	5. 10. 6
Donc l'erreur des Brames, dans cet exemple, eſt de..........	23. 43
qui en produiſent à peine 13 dans le lieu de la Lune.	

Les Brames ſont beaucoup moins éloignés de la vérité pour la durée de l'Eclipſe, que pour l'inſtant précis des autres phaſes. Leur accord avec l'obſervation pour la durée, eſt encore digne de remarque.

Durée de l'Eclipſe.

		Différence.
Selon les Brames..	3h 39′ 12″	4′ 42″
Obſervée.........	3. 34. 30	0. 30.
Selon M. Mayer...	3. 35. 00	

Durée de l'obſcurité.

		Différence.
Selon les Brames..	1h 35′ 00″	
Obſervée.........	1. 38. 30	3′ 30″
Selon M. Mayer...	1. 38. 45	0. 15.

6°. Trouver le Grahana-diq, *c'eſt-à-dire, le rhumb de vent par lequel commence & finit l'Eclipſe.*

Pour ſavoir le côté du diſque de la Lune par où l'Eclipſe doit commencer & finir, il faut voir ce qu'il reſte de différence du *patona-chandren*, ou argument de latitude. (*Voyez ſect.* III, *art.* II.)

Si ce reſte eſt entre 0 ſigne & 6 ſignes, la latitude ſera *outra vichepam*, c'eſt-à-dire, *latitude boréale*; l'Eclipſe commencera au ſud-eſt & finira au ſud-oueſt.

Si le reſte eſt entre 6 ſignes & 12 ſignes, la latitude ſera *daqchana vichepam*, c'eſt-à-dire, *latitude auſtrale*; l'Eclipſe commencera au nord-eſt & finira au nord-oueſt.

Mais ſi le reſte eſt 0 ſigne, 6 ſignes

ou 12 signes, sans aucunes autres parties de dégrés, minutes, &c. ou s'il n'y avoit que peu de différence, comme seroit un degré, en plus ou en moins, l'Eclipse commenceroit à l'est & finiroit à l'ouest.

Dans l'exemple présent, nous avons trouvé le *patona-chandren* de 5^s 29^d $17'$; & comme la différence pour avoir six signes est très-peu de chose, l'Eclipse a dû commencer à l'est & finir à l'ouest.

Nous avons encore calculé, selon la même méthode, l'Eclipse centrale de la Lune du 30 Août 1765 que je vis, & que j'observai à l'Isle-de-France par le temps le plus serein. En voici les résultats bien vérifiés, & calculés jusqu'à la précision des secondes.

Année complette selon le Calendrier Romain	1764.
Ajoutez la différence constante	3102.
Année complète de l'époque *Calyougam*.	4866.
de la période de 60 ans, la	6.

L'époque *Calyougam* 4866, multipliée

par la longueur de l'année ($365^j\ 15^h\ 31'\ 15''$), donne

pour la réduction.....	1777448^j 44^h 22′ 30″.
ôtez la quantité constante............	2. 8. 51. 15
il reste.............	1777346. 35. 31. 15
pour quatre mois complets, depuis Avril, ajoutez..........	125. 24. 34. 00
vous aurez les jours écoulés depuis l'époque *Calyougam*, jusqu'au 1 d'Août..	1777472. 00. 5. 15

Les jours étant divisés par 7, il reste 4, indiquant que le mois d'Août a commencé par un Mardi. Cherchez, dans le Calendrier Grégorien, entre le 7 & le 14 d'Août 1765, vous trouverez que le 13 fut un Mardi. Par conséquent le 30 d'Août répond au 18 Indien. Donc l'Eclipse est arrivée le 18 d'Août, selon la façon de compter des Brames, un Vendredi.

A................	1777472^j 00^h 5′ 15″.
Ajoutez...........	17. 59. 54. 45
La somme sera......	1777490. 0. 0. 0

complets depuis l'époque *Calyougam*

jusqu'au 17 d'Août complet de l'année courante 4867.

Longitude moyenne du Soleil..............	4^{s} 17^{d} 59′ 54″ 45‴.
Equation soustractive....	39. 44. 50
Longitude vraie du Soleil.	4. 17. 20. 9. 55
Et son mouvement journalier de.............	00. 58. 7. 30

Pour la longitude de la Lune.

On trouvera 1. Vedam...	7^{s} 2^{d} 00′ 3″ 0‴.
14. Rassam...	6. 29. 14. 20 0
1. Calam...	11. 7. 31. 1. 0
1. Devaram.	0. 27. 44. 6. 0
19. Reste....	8. 15. 1. 0. 0
Le lieu de la Lune non corrigé..................	10. 21. 30. 34. 0
Première correction additive..................	0. 0. 9. 44. 0
1°. Lieu de la Lune corrigé..................	10. 21. 40. 18. 0
Seconde correction additive..................	0. 0. 0. 17. 36

2°. Lieu de la Lune corrigé .... $10^s\, 21^d\, 40'\, 35''\, 36'''$.

Et son mouvement journalier de .... 824.

Distance de la Lune au Soleil 6. 4. 20. 25. 41

Donc l'opposition est passée, & les $4^d\, 20'\, 25''\, 41'''$ de plus que les 15 jours, ou de plus que six signes, répondent à .... $20^h\, 24'\, 9''$

Complément à 60 heures.. 39. 35. 31

Donc l'opposition est arrivée 39. 35. 51 après le lever du Soleil pour le 18.

Longitude du Soleil pour ce moment .... $4^s\, 17^d\, 00'\, 23''\, 58'''$.

Longitude de la Lune 10. 17. 00. 21. 54

Différence 0. 0. 0. 2. 4

Ajoutant $2''\, 6'''$ à la longitude de la Lune,

0. 2 à celle du Soleil,

Et..... 2. 0 à l'heure, on aura la concordance des lieux du Soleil

& de la Lune .... $\left\{ \begin{matrix} 4^s \\ 10 \end{matrix} \right\} 17^d\, 00'\, 24''$.

Et le vrai moment de l'opposition, après le lever du Soleil....... $39^h\, 35.\, 53$.

Pour le nœud.

On trouvera...........	$10^{s}\,16^{d}\,24'\,00''\,14'''$
Plus, la correction......	0. 0. 40. 0. 0
Donc, lieu vrai du nœud.	10. 17. 4. 00. 14
Et la latitude de la Lune de.................	0. 00. 18. 4. 50
Le diamètre de la Lune.	0. 32. 57. 56. 0
Le demi-diamètre de l'ombre.................	0. 83. 24. 00. 0
Et la somme des demi-diamètres..............	0. 58. 10. 48. 0

D'où l'on tirera.

Le commencement de l'Eclipse à.	$35^{h}\ 2'\ 24''$
L'immersion à.................	37. 37. 48
L'émersion à...................	41. 33. 58
Et la fin à	44. 9. 22
La longueur du jour sera de....	31. 17. 00
Donc, commencement après le coucher du Soleil...........	3. 45 24
L'immersion à..................	6. 20. 48
Le milieu à....................	8. 18. 53
L'émersion à...................	10. 16. 58
La fin à.......................	12. 52. 22

En heures Européennes.

Commencement après le coucher du Soleil	1h 30′ 10″.
Immerſion à................	2. 32. 19
Milieu à.....................	3. 19. 33
Émerſion à	4. 6. 47
Fin à........................	5. 8. 57
Durée de l'Eclipſe.............	3. 38. 47
Selon Mayer................	3. 40. 36
Différence	0. 1. 49
Durée de l'obſcurité	1. 34. 28
Selon Mayer................	1. 42. 41
Différence................	0. 7. 13

Comparées à l'obſervation.

Durée de l'Eclipſe.

		Différence.
Selon les Brames.....	3h 38′ 47″	0′ 41″.
Obſervée...........	3. 39. 28	1. 8
Selon M. Mayer.....	3. 40. 36	

Durée

Durée de l'obscurité.

		Différence.
Selon les Brames....	1h 34′ 28″	7′ 48″.
Observée..........	1. 42. 16	0. 25.
Selon M. Mayer......	1. 42. 41	

	Doigts.
La grandeur de l'Eclipse, selon les Brames....................	21. 7′.
Selon M. Mayer...............	22. 7
Différence................	1. 0

Longueur du jour pour le parallèle de Tirvalour, le 28 Août......	31d 17′ 00″.
En heures Européennes..........	12. 30. 48
Donc, coucher du Soleil à Tirvalour.........................	6. 15. 24
Ajoutant l'heure du milieu de l'Eclipse......................	3. 19. 33
Milieu de l'Eclipse à Tirvalour...	9. 34. 57
Y ajoutant pour Pondichéry.....	0. 1. 00
Milieu de l'Eclipse à Pondichéry..	9. 35. 57.
Différence des méridiens entre Pondichéry & l'Isle de France (occidentale).....	1. 28. 28

Donc, milieu de l'Eclipse à l'Isle de France..................	8d 7' 29"
Je l'ai observé à................	7. 45. 5
Donc erreur des Brames........	22. 24

qui en font environ treize dans le lieu de la Lune; & l'Eclipse a commencé à l'est de la Lune, & a fini à l'ouest.

MÉTHODE dont se servent les Brames de la côte de Coromandel, pour calculer les Eclipses de Soleil, appliquée à l'Eclipse du 17 Octobre 1762.

Le calcul des Eclipses de Soleil est plus long & plus compliqué que celui des Eclipses de Lune, parce qu'il faut y faire entrer les parallaxes; or les Brames ne les connoissent point: nous allons voir le calcul qu'ils y substituent.

On propose de calculer l'Eclipse du 17 Octobre 1762.

Ce calcul sera divisé comme celui de la Lune, en trois sections.

Dans la première, on traitera du *chouddhadinam* ou des jours écoulés depuis *calyougam* jusqu'au jour proposé.

La seconde traitera du *dithy* ou âge de la Lune ; c'est-à-dire, de sa conjonction au Soleil.

Dans la troisième, on parlera du *grahanam*, ou des temps de l'Eclipse.

SECTION PREMIÈRE.

Trouver le Chouddhadinam.

DANS la Table intitulée, *des années de l'Ere Chrétienne, qui répondent aux années de l'Epoque Calyougam*, prenez celle qui répond à l'année complète 1761, vous trouverez 4863 ; ou bien ajoutez 3102 à l'année complète 1761, comme vous avez fait pour les éclipses de Lune, & vous aurez 4863 ans de l'époque *calyougam*. Réduisez cette époque en jours, à raison de $365^j\ 15^h\ 31'\ 15''$, vous aurez, pour le commencement de l'année courante, $1776250^j\ 48^h\ 57'\ 30''$.

Dans la Table *de la valeur des mois de l'année*, prenez ce qui s'est écoulé pour six mois complets, ou depuis le premier Avril jusqu'au premier Octobre, la somme donnera $186^j\ 54^h\ 6'$ à ajouter, & vous aurez le nombre de jours,

d'heures, de minutes & secondes écoulées depuis l'époque *calyougam* jusqu'au premier Octobre de l'année courante 4864, 1776437^j 43^h 3' 30''. Ayant divisé le nombre de jours par 7, le reste 5 indique un Mercredi par où commença le mois. Cherchez dans le Calendrier Grégorien, entre le 7 & le 14 Octobre 1762, vous trouverez que le 13 fut un Mercredi ; par conséquent le 17 Octobre répond au 4 Indien : donc l'Eclipse est arrivée le 4 Octobre, selon la façon de compter des Brames, un Dimanche. Ajoutez donc 4 jours à l'époque trouvée ci-dessus, & vous aurez 1776441^j 43^h 3' 30''; & comme la somme des heures passe 30, supprimez-les, & ajoutez un jour, ce qui vous donnera le *chouddhadinam* de 1776442 jours, ou jours écoulés depuis l'époque *calyougam* jusqu'au $\frac{4}{17}$ du mois d'Octobre ou *arbassy*.

SECTION DEUXIÈME.

Trouver le Dithy.

LES préceptes pour trouver le *dithy* ou l'heure de la conjonction de la

Lune, sont les mêmes que pour l'opposition. On aura donc,

1°. Le lieu du Soleil, ou *Souvia-Sthoutam*, de.......... $6^s\ 4^d\ 15'\ 53''$.

Son mouvement journalier, de. 59. 45

Le lieu de la Lune, ou *Chaudra-Sthoutam*, de.......... 6. 12. 29. 26

Son mouvement journalier, de. 835.

Enfin la Lune sera naissante, puisque ces 30 jours seront accomplis, & que la conjonction est passée. On trouvera qu'elle a dû arriver le 4 à $21^h\ 48'$.

2°. En suivant ici les mêmes préceptes que pour l'opposition, on trouve

Le lieu de la Lune, pour le 4, à $21^h\ 48'$, de................. $6^s\ 3^d\ 37'\ 44''\ 13'''$.

Et le lieu du Soleil, dans................. 6. 3. 37. 50. 33

Différence........... 6. 20

Faisant la concordance de ces deux lieux, on aura le moment de la conjonction de la Lune au Soleil à $21^h\ 48'\ 30''$, & le lieu du Soleil & de la Lune, de $6^s\ 3^d\ 37'\ 50''$.

SECTION TROISIÈME.

Du Grahanam, *ou de l'Eclipse.*

1°. *Trouver* l'Ayanangsam.

Ce terme est composé de deux mots, *ayanam*, qui signifie course; & *angsam*, membre, atôme, &c.

Au reste, je n'ai pu savoir la vraie signification des termes que les Brames emploient dans leurs calculs des Eclipses de Soleil, ceux qui sont communs aux deux Eclipses; on en trouve l'explication dans le calcul des Eclipses de Lune.

Le lieu du Soleil & de la Lune que l'on vient de trouver, sont pris, comme nous l'avons dit, non du premier point du signe du Bélier, mais du premier point de la constellation du Bélier, qui est en avant de plusieurs degrés; c'est pourquoi, les Brames réduisent ici cette longitude du Soleil à celle du premier point du signe du Bélier, en se servant de la méthode expliquée ci-dessus, à l'article du Zodiaque: c'est ce qu'ils appellent trouver l'*ayanangsam*; Or nous avons trouvé que le 17 Oc-

tobre 1762, la conſtellation du Bélier étoit

en avant, ſelon les Brames, de.	$0^{ſ}\ 18^{d}\ 57'\ 9''$
les ajoutant au lieu du Soleil..	6. 3. 37. 50
on a........................	6. 22. 34. 59

pour la longitude du Soleil, priſe du premier point du ſigne du Bélier; ce qui s'appelle l'*ayana-ſouria-ſtoutham*.

Les Brames diſtinguent, comme l'on voit, l'entrée du Soleil dans la conſtellation du Béller, de ſon arrivée à l'équinoxe; c'eſt à quoi ils ont grande attention, lorſqu'ils veulent obſerver avec le gnomon.

L'entrée du Soleil dans la conſtellation du Bélier, commence l'année des Brames, comme nous l'avons dit, de façon que cette même entrée eſt toujours fixée au premier Avril. Au contraire, l'entrée du Soleil dans l'équinoxe arrive, ſelon leurs calculs, vers le 12 Mars; ce qui fait actuellement dix-huit à dix-neuf jours de différence.

Ils calculent pour le 12 de Mars la longitude du Soleil & l'*ayanangſam*, ou préceſſion des équinoxes; ils ajoutent l'un avec l'autre. Si la ſomme donne 12

ou 0 signes, c'est le moment de l'équinoxe ; mais si la somme est moindre que 12 signes, ou plus grande que 0 signes, on recommence le calcul pour un ou deux jours avant ou après le 12 Mars ; & par une partie proportionnelle, on trouve la quantité qu'il faut ajouter pour avoir 12 signes ou 0 signes, & par conséquent l'équinoxe.

2°. *Trouver le* Lengna-stoutham.

Par ce précepte, les Brames m'ont paru enseigner le moyen de trouver le point de l'écliptique qui est à l'horison au moment de la conjonction. Ils ont, comme nous l'avons dit, une Table de la valeur de chaque signe pour le lieu où ils sont établis, & pour la latitude duquel ils calculent. Nous avons donné cette Table pour la latitude de Tirvalour : or cette Table est exprimée en minutes d'heure seulement, c'est pourquoi ils se contentent de réduire en minutes d'heures seulement le temps de la conjonction. Dans l'exemple présent, on a pour le temps de la conjonction réduite, 1308 minutes.

Prenez dans la Table intitulée, *valeur*

des 12 signes pour la latitude de Tirvalour.

la valeur du huitième signe............ 318

la valeur du neuvième.................. 331

la valeur du dixième................... 315

ajoutez ensemble ces valeurs, vous aurez 964

Si le Soleil eût été dans 8 signes justes, ces 964 minutes seroient la valeur dont il faudroit se servir; mais comme il n'est que dans $6^s\ 22^d\ 34'\ 59''$, il s'en faut de $7^d\ 25'\ 1''$ qu'il n'ait 7 signes. Il faut donc ajouter la partie proportionnelle qui convient à $7^d\ 25'\ 1''$, en prenant 302 (valeur du sixième signe) pour différence. On trouvera pour quatrième terme 74 minutes, lesquelles ajoutées à 964 minutes, donnent 1038.

L'heure de la conjonction est.......... 1308

ôtant l'un de l'autre, il reste.......... 270

C'est-à-dire, que le dixième signe est levé, plus 270 minutes d'heures de l'onzième signe.

Pour réduire ces 270 minutes d'heures en degrés de signe, on prend dans la Table, 280 (valeur de l'onzième si-

I v

gne) pour différence, avec laquelle on forme la proportion ſuivante ;

280′ : 30ᵈ :: 270′ : 28ᵈ 55′ 43″.

Par conſéquent, le point du Zodiaque, qui eſt alors à l'horiſon, ſelon les Brames, eſt 10ˢ 28ᵈ 55′ 43″. C'eſt le *lengna-ſtoutham*.

La raiſon pour laquelle on ne prend point, dans cet exemple, de valeur de ſigne, paſſé le dixième, eſt qu'il faut toujours faire en ſorte que la ſomme des valeurs ſoit moindre que la ſomme qui provient de la conjonction réduite en minutes.

3°. *Trouver le* Nata-Naliguey.

Par ce précepte, les Brames enſeignent le moyen de trouver la différence entre la conjonction & le milieu de l'Eclipſe.

De *Lengna-Stoutham* (précepte 2)	10ˢ 28ᵈ 55′ 43″.
ôtez l'*Ayana-Souria-Stoutham* (précepte 1.)	6. 22. 34. 59
il reſte	4. 6. 20. 44

Multipliez le nombre des ſignes par 5, & le nombre des degrés, minutes & ſecondes par 10, le produit, s'il eſt moindre que 15, ſervira pour l'opération ; ce ſera ce produit qu'on emploiera: s'il eſt plus grand que 15, ôtez-en 15, & l'opération s'achevera avec le reſte.

Dans cet exemple, le produit eſt	$21^s\ 3^d\ 00'\ 00''$.
ôtant	15
reſte	6. 3. 00 00

Cette opération eſt une eſpèce de réduction en aſcenſion droite, puiſqu'elle eſt fondée ſur ce que 360 degrés ſont égaux à 60 heures, 30 degrés à 5 heures; un degré égal à 10 minutes d'heure Indienne.

De	20^h	$0'$
ôtez	6.	3
il reſte	13.	57
Multipliez par	6.	3
le produit donne	84.	24
qui, réduites au même terme, ſont.		5064'
Diviſez cette quantité par		1468

Le quotient donnera des heures: multi-

pliez le reste par 60, & divisez encore par 1468, le quotient donnera des minutes, &c. comme l'on voit ci-après.

Calcul de la différence entre la conjonction & le milieu de l'Eclipse pour l'exemple présent.

5064.	1468.
4404.	3 heures.
660.	
60.	
39600.	1468.
2936.	26 minutes.
10240.	
8808.	
1432.	
60.	
85920.	1468.
7340.	58 secondes.
12520.	
11724.	

Donc le *nata-naliguey*, ou la différence entre la conjonction & le milieu de l'Eclipse, sera, dans cet exemple, de $3^h\ 26'\ 58''$.

Cette différence s'ajoute à l'heure de la conjonction, lorsque le Soleil est à l'occident; elle se soustrait au contraire, lorsque cet astre est à l'orient du méridien.

On a trouvé la conjonction à..	$21^h\ 48'\ 30''$
ajoutant	3. 26. 58
on a le milieu de l'Eclipse à....	25. 15. 28

Les Brames appellent ce terme *ambana-parvanta-naliguey*.

Calculez actuellement la longitude du Soleil pour le moment du milieu de l'Eclipse, ce que vous obtiendrez aisément prenant avec son mouvement journalier, $59'\ 45''$, le mouvement qui convient à $3^h\ 26'\ 58''$, & que vous trouverez de $3'\ 25''$.

La longitude du Soleil, réduite au moment du milieu de l'Eclipse, sera donc de $6^s\ 22^d\ 38'\ 24''$.

Calculez pareillement la longitude de la Lune pour le moment du milieu de l'Eclipse; ce qui sera facile, en vous servant de son mouvement journalier de 835 minutes, & vous trouverez son mouvement pour $3^h\ 26'\ 58''$, de $47'\ 47''$.

La longitude de la Lune réduite au

moment du milieu de l'Eclipse, sera donc de $6^s 23^d 22' 46''$.

4°. *Trouver le* Ragou *pour l'*Ambanaparvanta-naliguey, *c'est-à-dire, le nœud ascendant pour le moment du milieu de l'Eclipse.*

Les préceptes sont les mêmes que pour l'opposition, avec la seule différence qu'il faut ajouter (pour les Eclipses de Soleil) l'*ayanangsam* (la précession) à la longitude du nœud.

Dans cet exemple, on trouvera

Le complément du nœud de.	11^s	18^d	$3'$	$21''$
Donc, le nœud ascendant...	00.	11.	56.	39
Ajoutez pour la réduction à l'heure de la conjonction..	0.	0.	0.	2
pour l'équation	0.	0.	40.	0
pour la précession..........	0.	18.	57.	9
Vous aurez la longitude du nœud, de.............	1.	1.	33.	50

5°. *Trouver le* Avanaty.

Par ce précepte, les Brames enseignent le moyen de trouver une quantité qui, comparée avec la latitude de la

Lune. donne la grandeur de l'Eclipse; & voici leur procédé qui est assez singulier.

Il faut premièrement trouver la durée du jour proposé. Nous avons enseigné les moyens d'y parvenir, & nous avons trouvé en même temps que le 17 Octobre, le Soleil reste sur l'horizon de *Tirvalour*

pendant....................	29h 23' 52"
La moitié....................	14. 41. 56

indique l'heure à laquelle le Soleil passe au Méridien.

De l'heure du milieu de l'Eclipse.	25h 15' 38".
ôtez l'heure de midi...........	14. 42. 56
il reste........................	10. 32. 42
Réduisez-les en partie de l'Equateur; ce qui vous donnera....................	2s 3d 12' 00".
Ajoutez-les au lieu du Soleil pour le moment du milieu de l'Eclipse..............	6. 22. 38. 24
la somme sera..............	8. 25. 50. 24

Secondement, faites le *bouja*, c'est-à-

dire, cherchez la distance du Soleil au plus proche équinoxe;

Pour cet effet, ôtez 6 signes de.. $8^s\ 25^d\ 50'\ 24''$.
le bouja sera de............ 2. 25. 50. 24.

Cherchez dans la Table intitulée, *de la différence ascensionnelle, ou valeur des signes de bouja*, vous aurez

Pour le premier signe.............. 48'.
pour le second..................... 38
la somme donne..................... 86

Si le *bouja* eût été de deux signes justes, ces 86 minutes seroient la valeur dont il faudroit se servir; mais comme il est de $2^s\ 25^d\ 50'\ 24''$, il est plus grand que 2 signes, de $25^d\ 50'\ 24''$. Il faut donc ajouter la partie proportionnelle qui convient à $25^d\ 50'\ 24''$, en prenant 16 (valeur du troisième signe) pour différence; & on fera la proportion suivante:

$$30^d : 16' :: 25^d\ 50' : 14'.$$

Le quatrième terme (14') ajouté à 86, donne 100 minutes; c'est le *chara-vina-liguey*.

Il faut bien faire attention si le *bouja* est du nord ou du sud ; c'est-à-dire, si la distance du Soleil au plus proche équinoxe, est depuis le 12 Mars Indien, jusqu'au 12 Septembre, ou depuis le 12 Septembre jusqu'au 12 Mars. Dans l'exemple présent, le *bouja* est du sud.

Multipliez le *chara-vinaliguey*....	100'
par..............................	6
vous aurez.......................	600
Multipliez encore par.............	60
le produit donnera................	36000
Divisez par 144, & vous aurez 250.	
Troisièmement, à l'*achacharam*....	114' 14"
Ajoutez ces.......................	250. 00
Doublez la somme..................	364. 14
Et vous aurez.....................	728. 28
Divisez par 25, vous trouverez....	29. 8

Ces 29' 8" sont le *avanaty*.

6°. *Trouver le* Viqchepam, *c'est-à-dire, la latitude de la Lune.*

Du lieu de la Lune pour le moment du milieu de l'Eclipse.	6^s	23^d	21'	46"
ôtez le *ragou* ou lieu du nœud.	1.	1.	33.	50
reste le *bouja* ou la distance de la Lune au nœud, de	5.	21.	48.	56
ôtez-les de	6.	0.	0.	0
vous aurez	0.	8.	11.	4

Cherchez, avec cet argument, dans la Table, la latitude de la Lune, vous trouverez 38' 34".

Cette latitude est boréale, parce que le *bouja* est du nord; c'est-à-dire, que la distance de la Lune à son nœud est moindre que 6 signes.

Quand le *viqchepam* & l'*avanaty* sont du même rumb de vent (cela veut dire de la même dénomination), on les ajoute; mais s'ils sont l'un nord & l'autre sud, ou de différens rhumbs de vents, on en prend la différence.

Dans l'exemple présent,

Le *viqchepam* est de........	38′ 34″ nord.
L'*avanaty* est de............	29. 8 sud.
La différence est...........	9. 26

7°. *Trouver le* Grahana-pramanam, *ou la grandeur de l'Eclipse.*

Prenez le mouvement journalier du Soleil........................	59′ 45″.
multipliez-le par.................	5
vous aurez........................	298. 45
Divisez par 9 pour avoir le diamètre du Soleil de.................	33. 12
Prenez aussi le mouvement journalier de la Lune de..................	835.
Divisez par 25 pour avoir le diamètre de la Lune de..............	33. 24
Ajoutez ensemble ces diamètres, la somme sera..................	66. 36
Prenez-en la moitié..............	33. 18
ôtez l'*avanaty* (précepte 5)......	9. 26
vous aurez pour reste............	23. 52

Réduisez en tierces, & divisez par le diamètre du Soleil réduit en secondes, vous aurez....	85920‴	1992″ / 43
ôtez la quantité constante.		4
vous aurez.............		$\frac{39}{60}$.

C'est la quantité du Soleil qui doit être éclipsée; ce qui répond à 7 doigts 48 minutes.

8°. *Trouver le* Grahanartha-calam, *c'est-à-dire, la demi-durée de l'Eclipse.*

C'est le commencement & la fin. Les Brames, pour les calculer, n'y emploient pas plus de façons que pour l'éclipse de Lune.

Du quarré de la moitié de la sommé des diamètres............	3892004″.
ôtez le quarré de l'*avanaty*.......	320356
il restera....................	3571648
Tirez la racine quarrée..........	113400‴.
Du mouvement journalier de la Lune....................	835′ 00″.
ôtez le mouvement du Soleil.....	59. 45
le reste est....................	775. 15

ou-bien 46 mille 515 secondes. Divisez

par ce nombre la racine quarrée ci-dessus 113 mille 400 tierces, & vous opérerez en tout comme vous avez fait pour l'éclipse de Lune.

Vous aurez donc..........	113400'''	46515''
		2h
		26'
Négligez ce reste.........	12850.	

La demi-durée de l'Eclipse sera donc de..................	2.	26'	0''
Le milieu ayant été calculé pour	25.	15.	28
On aura le commencement à..	22.	49.	28
& la fin à..................	27.	41.	28
La durée du jour ayant été trouvée comme ci-dessus, de....	29.	23.	52
on aura le midi à..............	14.	41.	56
& par conséquent le commencement de l'Eclipse dans l'après-midi à..................	8.	7.	32
le milieu à..................	10.	33.	32
& la fin à..................	12.	52.	32
Durée de l'Eclipse..............	4.	52.	00

& l'Eclipse commencera par la partie

du nord oueſt, & finira par le ſud-eſt du Soleil.

En heures Européennes.

Commencement à..........	3h	15′	1″.
Milieu à..................	4.	13.	25
Fin à.....................	5.	11.	49
Durée de l'Eclipſe..........	1.	56.	48

Me ſera-t-il permis de conclure qu'on ne trouve chez aucune Nation Orientale que chez les Indiens, pas même chez les Chinois, dont il ſemble cependant qu'on ait pris plaiſir à nous vanter les anciennes connoiſſances en Aſtronomie, des traces auſſi évidentes de l'antiquité de cette Science? Tout ſemble concourir à prouver que les Brames ne poſsèdent aujourd'hui que les débris d'une ſcience qui a été cultivée avec le plus grand ſuccès, bien des ſiècles avant Jéſus-Chriſt. Le climat de l'Inde, comme je l'ai déjà remarqué, eſt ſi chaud, que les Brames, depuis tant de ſiècles qu'ils exiſtent, n'ont pu faire le moindre pas en avant pour perfection-

ner une si belle science : les débris qu'ils en conservent (peut être encore avec assez de peine) leur viennent d'un climat plus tempéré : peut-être eux mêmes sont-ils originaires de ce climat, tel qu'il soit. Les Tamoults, à Pondichéry, m'ont dit que les Brames venoient du nord (*voyez page 61 de ce Volume*). Les restes de cette Astronomie m'avoient paru, par ces raisons, très-précieux à recueillir.

Il y auroit, sans doute, matière à faire des remarques curieuses & intéressantes sur cette Astronomie ; mais les différentes autres parties du Journal de mon voyage m'ont occupé jusqu'à ce moment, & m'occupent encore à un point que je ne peux rien tenter sur cette partie avant d'avoir mis fin au reste de ma narration.

Je dirai seulement, en passant, que la théorie de la Lune, telle que les Indiens l'ont aujourd'hui, toute imparfaite qu'elle est encore, est certainement le fruit de méditations profondes, auxquelles les Brames de nos jours me paroissent bien éloignés de vouloir & de pouvoir se livrer.

La période de 248 jours, qui d'abord ne paroît pas réfléchie, a beaucoup de ressemblance avec notre hypothèse elliptique simple. Il m'a paru que les Astronomes qui sont les Auteurs de cette période ont supposé, pour plus grande facilité, l'apogée de la Lune immobile, & qu'ils ont attribué à la Lune le mouvement de l'apogée; en effet, si l'on suppose la Lune apogée, par exemple, le premier Janvier à midi, il est certain qu'au bout de 248 jours elle se retrouvera encore apogée à midi. Il faut de plus observer une chose digne de remarque; c'est que les diamètres apparens de la Lune, que l'on tire de la période de 248 jours des Brames, cadrent assez bien avec ceux que l'on déduit de l'hypothèse elliptique simple: car, quoique le diamètre de la Lune ne soit pas, rigoureusement parlant, la vingt-cinquième partie de son mouvement diurne; cependant il est vrai de dire qu'il en approche beaucoup dans le cas où l'on emploie l'hypothèse elliptique simple pour représenter le mouvement de la Lune dans le temps des syzygies, le seul point, comme je l'ai fait

fait obſerver, dans lequel les Brames conſidèrent le mouvement de la Lune; en ſorte qu'aucun autre nombre que 25, ne ſatisfait auſſi bien à la queſtion. Il eſt aiſé de ſe convaincre de cette vérité, en comparant les diamètres de la Lune tirés de ſon mouvement journalier pendant la période de 248 jours des Brames, avec ceux que donnent Meſſieurs Caſſini & Halley, dans leurs Tables pour le temps des ſyzygies.

TABLE du mouvement journalier de la quatrième période, ou de deux cents quarante-huit jours de la Lune.

Jours	Sig.	Deg.	Min.	Differ. Min.
1	0	12	3	723
2	0	24	9	726
3	1	6	22	733
4	1	18	44	742
5	2	1	19	755
6	2	14	9	770
7	2	27	13	784
8	3	10	33	800
9	3	24	9	816
10	4	7	58	829
11	4	21	58	

Jours	Sig.	Deg.	Min.	Differ. Min.
11	4	21	58	840
12	5	6	8	850
13	5	20	25	857
14	6	4	44	859
15	6	19	2	858
16	7	3	15	853
17	7	17	22	847
18	8	1	17	835
19	8	15	1	824
20	8	28	29	

				Differ.					Differ.
Jours.	Sig.	Deg.	Min.	Min.	Jours.	Sig.	Deg.	Min.	Min.
20	8	28	29	808	55	0	4	49	723
21	9	11	42	793	56	0	16	52	723
22	9	24	40	778	57	0	28	58	726
23	10	7	23	763	58	1	11	10	732
24	10	19	52	749	59	1	23	31	741
25	11	2	10	738	60	2	6	5	754
26	11	14	19	726	61	2	18	52	767
27	11	26	24	725	62	3	1	55	783
28	0	8	26	722	63	3	15	14	799
29	0	20	30	724	64	3	28	47	813
30	1	2	38	728	65	4	12	35	828
31	1	14	55	737	66	4	26	34	839
32	1	27	23	748	67	5	10	44	850
33	2	10	4	761	68	5	24	59	855
34	2	23	9	776	69	6	9	17	858
35	3	6	12	792	70	6	23	36	859
36	3	19	39	807	71	7	7	51	855
37	4	3	21	822	72	7	21	58	847
38	4	17	15	834	73	8	5	55	837
39	5	1	20	845	74	8	19	40	825
40	5	15	33	853	75	9	3	10	810
41	5	29	51	858	76	9	16	25	795
42	6	14	10	859	77	9	29	24	779
43	6	28	27	857	78	10	12	8	764
44	7	12	57	850	79	10	24	39	751
45	7	26	39	842	80	11	6	58	739
46	8	10	39	831	81	11	19	8	730
47	8	4	7	817	82	0	1	13	725
48	9	7	29	802	83	0	13	15	722
49	9	20	35	786	84	0	25	19	724
50	10	3	26	771	85	1	7	27	728
51	10	16	2	756	86	1	19	43	736
52	10	28	26	744	87	2	2	10	742
53	11	10	40	734	88	2	14	49	759
54	11	22	46	726	89	2	27	43	774
55	0	4	49		90	3	10	53	

Jours.	Sig.	Deg.	Min.	Differ. Min.
90	3	10	53	790
91	3	24	18	805
92	4	7	58	820
93	4	21	52	834
94	5	5	56	844
95	5	20	8	852
96	6	4	26	858
97	6	18	45	859
98	7	3	2	857
99	7	17	13	851
100	8	1	17	844
101	8	15	8	831
102	8	28	47	819
103	9	12	10	803
104	9	25	18	788
105	10	8	11	773
106	10	20	48	757
107	11	3	14	746
108	11	15	28	734
109	11	27	36	728
110	0	9	39	723
111	0	21	41	722
112	1	3	46	725
113	1	15	58	732
114	1	28	18	740
115	2	10	50	752
116	2	23	36	766
117	3	6	37	781
118	3	19	54	797
119	4	3	26	812
120	4	17	12	826
121	5	1	11	839
122	5	15	19	848
123	5	29	34	855
124	6	13	52	858
125	6	28	10	

Jours	Sig.	Dag.	Min.	Differ. Min.
125	6	28	10	858
126	7	12	25	855
127	7	26	33	848
128	8	10	32	839
129	8	24	18	826
130	9	7	50	812
131	9	21	7	797
132	10	4	8	781
133	10	16	54	766
134	10	29	26	752
135	11	11	46	740
136	11	23	58	732
137	0	6	3	725
138	0	18	5	722
139	1	0	8	723
140	1	12	16	728
141	1	24	30	734
142	2	6	56	746
143	2	19	33	757
144	3	2	26	773
145	3	15	34	788
146	3	28	57	803
147	4	12	36	819
148	4	26	27	831
149	5	10	31	844
150	5	24	42	851
151	6	8	59	857
152	6	23	18	859
153	7	7	36	858
154	7	21	48	852
155	8	5	52	844
156	8	19	46	834
157	9	3	26	820
158	9	16	51	804
159	10	0	11	790
160	10	12	55	

Jours.	Sig	Deg.	Min.	Differ. Min.	Jours.	Sig.	Deg.	Min.	Differ. Min.
160	10	12	55	774	195	1	17	4	726
161	10	25	34	759	196	1	29	18	734
162	11	8	1	747	197	2	11	42	744
163	11	20	17	736	198	2	24	18	756
164	0	2	25	728	189	3	7	9	771
165	0	14	39	724	200	3	20	15	786
166	0	26	31	722	201	4	3	37	802
167	1	8	36	725	202	4	17	24	817
168	1	20	46	730	203	5	1	5	831
169	2	3	5	739	204	5	15	7	842
170	2	15	36	751	205	5	29	17	850
171	2	28	20	764	206	6	13	34	857
172	3	11	19	779	207	6	27	53	859
173	3	24	34	795	208	7	12	11	858
174	4	8	4	810	209	7	26	24	853
175	4	21	49	825	210	8	10	29	845
176	5	5	46	837	211	8	24	23	834
177	5	19	53	847	212	9	8	5	822
178	6	4	8	855	213	9	21	32	807
179	6	18	27	859	214	10	4	44	792
180	7	2	45	858	215	10	17	40	776
181	7	17	0	855	216	11	0	21	761
182	8	1	10	850	217	11	12	49	748
183	8	15	9	839	218	11	25	6	737
184	8	28	17	828	219	0	7	14	728
185	9	12	30	813	220	0	19	58	724
186	9	25	49	799	221	1	[illegible]	10	722
187	10	8	52	783	222	1	13	25	725
188	10	21	39	767	223	1	25	34	729
189	11	4	13	754	224	2	7	52	738
190	11	16	34	741	225	2	20	21	749
191	11	28	46	732	226	3	3	4	763
192	0	10	52	726	227	3	16	2	778
193	0	22	55	723	228	3	29	45	793
194	1	4	58	723	229	4	12	43	808
195	1	17	4		230	4	26	27	

Jours	Sig.	Deg	Min.	Differ. Min.	Jours	Sig.	Deg	Min.	Differ. Min.
30	4	26	27	824	239	9	3	35	829
231	5	10	22	835	240	9	17	11	816
232	5	24	29	847	241	10	0	31	800
233	6	8	42	853	242	10	13	35	784
234	6	23	0	858	243	10	26	25	170
235	7	7	19	859	244	11	9	00	755
236	7	21	36	857	245	11	21	22	742
237	8	5	46	850	246	0	3	35	733
238	8	19	46	840	247	0	15	41	726
239	9	3	35		248	0	27	44	723

TABLE de la latitude de la Lune à l'Ecliptique.

Deg.	Min.	Sec.	Deg.	Min.	Sec.
1.	4.	43.	10.	46.	53.
2.	9.	29.	11.	51.	32.
3.	14.	8.	12.	56.	8.
4.	18.	51.	13.	60.	43.
5.	23.	32.	14.	65.	19.
6.	28.	14.	15.	69.	54.
7.	32.	55.	16.	74.	24.
8.	37.	40.	17.	78.	54.
9.	42.	19.	18.	83.	24.

Nota. La Table ci-dessus a été imprimée sur l'original de la main de mon

Jours.	Sig.	Deg.	Min.	Differ. Min.
160	10	12	55	774
161	10	25	34	759
162	11	8	1	747
163	11	20	17	736
164	0	2	25	728
165	0	14	39	724
166	0	26	31	722
167	1	8	36	725
168	1	20	46	730
169	2	3	5	739
170	2	15	36	751
171	2	28	20	764
172	3	11	19	779
173	3	24	34	795
174	4	8	4	810
175	4	21	49	825
176	5	5	46	837
177	5	19	53	847
178	6	4	8	855
179	6	18	27	859
180	7	2	45	858
181	7	17	0	855
182	8	1	10	850
183	8	15	9	839
184	8	28	17	828
185	9	12	30	813
186	9	25	49	799
187	10	8	52	783
188	10	21	39	767
189	11	4	13	754
190	11	16	34	741
191	11	28	46	732
192	0	10	52	726
193	0	22	55	723
194	1	4	58	723
195	1	17	4	

Jours.	Sig.	Deg.	Min.	Differ. Min.
195	1	17	4	726
196	1	29	18	734
197	2	11	42	744
198	2	24	18	756
189	3	7	9	771
200	3	20	15	786
201	4	3	37	802
202	4	17	14	817
203	5	1	5	831
204	5	15	7	842
205	5	29	17	850
206	6	13	34	857
207	6	27	53	859
208	7	12	11	858
209	7	26	24	853
210	8	10	29	845
211	8	24	23	834
212	9	8	5	822
213	9	21	32	807
214	10	4	44	792
215	10	17	40	776
216	11	0	21	761
217	11	12	49	748
218	11	25	6	737
219	0	7	14	728
220	0	19	58	724
221	1	[illegible]	30	722
222	1	13	25	725
223	1	25	34	729
224	2	7	52	738
225	2	20	21	749
226	3	3	4	763
227	3	16	2	778
228	3	29	45	793
229	4	12	43	808
230	4	26	27	

Jours.	Sig.	Deg	Min.	Differ. Min.	Jours	Sig.	Deg	Min.	Differ. Min.
230	4	26	27	824	239	9	3	35	829
231	5	10	22	835	240	9	17	11	816
232	5	24	29	847	241	10	0	31	800
233	6	8	42	853	242	10	13	35	784
234	6	23	0	858	243	10	26	25	170
235	7	7	19	859	244	11	9	00	755
236	7	21	36	857	245	11	21	22	742
237	8	5	46	850	246	0	3	33	733
238	8	19	46	840	247	0	15	41	726
239	9	3	35		248	0	27	44	723

TABLE de la latitude de la Lune à l'Ecliptique.

Deg.	Min.	Sec.	Deg.	Min.	Sec.
1.	4.	43.	10.	46.	53.
2.	9.	29.	11.	51.	32.
3.	14.	8.	12.	56.	8.
4.	18.	51.	13.	60.	43.
5.	23.	32.	14.	65.	19.
6.	28.	14.	15.	69.	54.
7.	32.	55.	16.	74.	24.
8.	37.	40.	17.	78.	54.
9.	42.	19.	18.	83.	24.

Nota. La Table ci-dessus a été imprimée sur l'original de la main de mon

Interprète; je n'ai rien voulu changer à la forme, ce qui fait qu'il y a une petite attention à faire pour les différences; il faut toujours prendre celles qui sont mises après le jour donné; cela vient de ce que tous les jours sont complets, & qu'il n'y a point ici de (00) à la tête de la Table, parce que dans le calcul du lieu de la Lune, il ne peut jamais rester (0) après la quatrième division.

Les Brames supposent le mouvement moyen journalier de la Lune de 791 minutes.

TABLE pour convertir les heures Indiennes en Européennes.

Heures. Minutes. Secondes. Tierces.	H. M. / M. S. / S. T. / T. Q.
1	24
2	48
3	1 12
4	1 36
5	2
6	2 24
7	2 48
8	3 12
9	3 36
10	4
20	8
30	12
40	16
50	20
60	24

TABLE pour convertir les heures Européennes en Indiennes.

Heures. Minutes. Secondes. Tierces.	H. M. / M. S. / S. T. / T. Q.
1	2 30
2	5
3	7 30
4	10
5	12 30
6	15
7	17 30
8	20
9	22 30
10	25
11	27 30
12	30
13	32 30
14	35
15	37 30
16	40
17	42 30
18	45
19	47 30
20	50
21	52 30
22	55
23	57 30
24	60

SUITE DES RECHERCHES

Sur les variations de l'Aimant, aux chaînes des montagnes en Normandie, & d'abord dans l'Apennin.

Par M. le Monnier.

M. Maraldi ayant trouvé avec deux boussoles, une très-grande différence entre Périnaldo, au Comté de Nice, & Paris, quant à la variation de l'Aimant ; il n'est guère possible de se refuser à supposer quelques causes extraordinaires dans le magnétisme, ou quelque proximité de fer dans un lieu situé sur l'Appennin & entouré de collines : Périnaldo est d'ailleurs très élevé au-dessus de la mer, puisque le Baromètre, dans sa hauteur moyenne, n'y marque, selon M. Maraldi, que 26 pouces au-dessus du niveau.

Non-seulement ce qui a été observé autrefois à Lorette, à Naples & à Rome,

& par Gassendi à Aix & à Marseille, détruit la grande différence que l'on trouve aujourd'hui dans les variations observées, comme je vais l'exposer tout-à-l'heure ; mais d'ailleurs j'ai fait voir, il y a au moins six mois, dans un Ecrit que j'ai lu à notre Assemblée, qu'entre Paris & Londres, la différence n'a jamais paru au-delà de 3 degrés dans le seizième siècle, & qu'actuellement elle ne va pas au-delà d'un degré ou d'un degré & demi ; ce qui est bien éloigné de 8 degrés qu'on trouve dans les variations de l'Aimant entre Paris & Périnaldo. En 1670, selon Messieurs Auzout & Picard, $2^d \frac{1}{4}$ à Rome, & $1^d \frac{1}{2}$ à Paris. Enfin, à Rome, en 1695, selon Messieurs Cassini, 7 degrés à l'Eglise Saint-Pierre, ou $7^d \frac{1}{2}$ ailleurs, & selon M. de la Hire, 6^d 48′ à Paris.

Varenius, au chapitre 38 de sa Géographie, donne la variation de l'Aimant, à Paris en 1610, de 8 degrés, & dans le Livre intitulé *Nautica Mediterranea* de Crescentius, publié à Rome en 1602, on trouve pareillement qu'elle n'étoit que de 8 degrés dans l'Est, ce qui s'accorde avec ce qu'on lit au chapitre VII, de la Magie Naturelle de Baptista Porta, Napolitain, lequel dit

qu'en Italie, vers 1530; comme sur tous les cadrans qu'on apportoit d'Allemagne, la variation de l'Aimant étoit réputée de son temps de 9 degrés à l'Est. Il paroît donc évident que sur la fin du seizième siècle, la variation étoit la même en Italie qu'à Paris (*a*), à très-peu de chose près. Voyons présentement ce qu'elle a dû être en ces derniers temps : la variation de l'aiguille est depuis cent ans Nord-ouest, comme l'on sait; c'est-à-dire, en sens contraire.

Or, M. de la Condamine, à la fin d'Avril 1756, déclare l'avoir trouvée à Notre-Dame de Lorette, de 15ᵈ 35′: on trouve son observation dans nos Mémoires de l'année suivante; j'aurois bien souhaité qu'elle eût été observée à Rome, ou bien qu'il y eût eu quelque vérification plus ample, soit par l'amplitude occidentale, soit par quelqu'azimuth dans l'ouest de Notre-Dame de Lorette. Quoi qu'il en soit, on trouve en effet que M. de la Condamine l'a établie en ce lieu, pour cette année-là

(*a*) Voyez Tome VII, anciens Mémoires de l'Académie, page 514.

de 2 degrés précisément moindre qu'à Paris, ce qui se rapproche un peu de l'observation faite tout récemment par M. Maraldi, quoiqu'on n'y aperçoive encore que le quart de la différence, ou des 8 degrés qu'on trouve entre Périnaldo & Paris. On remarquera qu'en 1695, au mois d'Octobre, elle étoit à Lorette, selon Messieurs Cassini, de 7 degrés, & à Paris, 6d 48′, selon M. de la Hire. A cette occasion, je vais donner ici quelques autres éclaircissemens au sujet de quelques chaînes de montagnes; savoir, celles qui approchent le plus de nos côtes maritimes sur l'Océan.

Je passe sous silence les détails topographiques des chaînes qui se terminent sous le parallèle de Paris, aux mêmes côtes maritimes, & dont on connoît en général, outre leurs branches ou rameaux, celles qui se prolongent jusqu'à Avranches, celles qui bordent la rivière d'Orne; enfin, une autre plus à l'Est, mais parallèle au cours de la Dive: elles sont très-élevées en plusieurs endroits, jusqu'à environ quatre-vingts toises au-dessus du niveau de la mer, & j'ai trouvé cette année que le sommet de la forêt de Saint-Sever, où naît la source

de la rivière de Sienne, n'eſt que de cinquante-cinq toiſes plus élevé que le Bourg de ce lieu. Or, la moyenne hauteur du Baromètre a paru de vingt-ſept pouces juſqu'ici au bourg de Saint-Sever.

C'eſt en ce lieu, ou quinze toiſes plus haut, que j'ai obſervé cette année au ſolſtice d'Eté, outre les réfractions, la variation de l'Aimant par les amplitudes orientales & occidentales du Soleil, & après en avoir réitéré pluſieurs fois l'expérience, à l'aide des objets que j'avois reconnus dans l'horiſon & où j'ai eu tout le loiſir de pointer à diverſes heures du jour. Or, j'ai conclu la variation de l'Aimant de 20^{d} 10′, ce qui eſt un peu moins qu'on ne l'a obſervé à Londres au même temps; ſavoir 21^{d} 5′, & à peine d'un tiers de degré plus grande que celle que j'ai obſervée au mois de Mai à Paris.

A la vérité, les deux degrés de différence entre Paris & Londres, que M. Halley a établis ſur la fin du dernier ſiècle, ſont contredits par l'obſervation qu'en ont faite Meſſieurs Flamſtéed & Jacques Caſſini d'une part, à Greenwich, ſur la fin de l'hiver en 1698, ayant trouvé la variation de

7 degrés (*a*) Nord-oueſt, puiſque, de l'autre part, M. de la Hire a trouvé,

En Octobre	1697...	7^d 40′
	1698...	7. 40.

Et en Octobre	1695...	6. 48.	au Nord-oueſt.
	1696...	7. 8.	

Enfin, dans la ſeconde partie du *Tome VII* des anciens Mémoires de l'Académie, page 531, je trouve la variation de l'Aimant, à Périnaldo, de 8 degrés au Nord-oueſt le 9 Janvier 1696: on l'avoit trouvée à Gênes, vers Noël 1695, de 9 degrés, & nonobſtant les chaînes de montagnes, elle n'étoit à Périnaldo que d'un degré plus grande qu'à Paris; ce qui s'accorde avec ce que Porta & Bellarmatus ont reconnu au Nord-eſt, en Italie comme en France, ſur la fin du ſeizième ſiècle.

(a) *Hiſt. Cæleſtis*, Tom. II, die 22 Julii 7^d 25′.



REMARQUES

SUR la Carte Suédoise de l'inclinaison de l'Aimant, publiée à Stockolm dans le trimestre de Juillet, des Actes de l'Académie, année 1768.

Par M. LE MONNIER.

19 Juillet 1771.

LE peu d'obſervations exactes qui aient été publiées juſqu'à ce jour, ſur l'inclinaiſon de l'aiguille aimantée, nous ont peu inſtruit ſur la variation d'inclinaiſon de l'aiguille, & il ſeroit à ſouhaiter d'ailleurs qu'on en répétât les obſervations dans les mêmes parties du monde où elle a été obſervée au commencement de ce ſiècle, parce que, ſi elle a paru preſque ſtationnaire à Paris ou à Londres & au détroit de Magellan, il ne s'enſuit pas qu'elle ait été ſans variations ſenſibles en d'autres parties du monde. Je trouve, par exemple, qu'à Madère l'inclinaiſon a été obſervée ſur le vaiſſeau l'*Endeavour*, commandé

par le Lieutenant Cook, de $77^d\ 18'\frac{1}{2}$, en 1768, au-lieu que la Carte Suédoise de M. Wilcke n'admet que 65 à 65 degrés $\frac{1}{2}$, & même dans la baie du Bon-succès, qui fait partie de la Terre de Feu, au détroit de le Maire; la même année 1768, on y a observé l'inclinaison de $68^d\ 15'$, c'est-à-dire, environ deux degrés plus petite que selon la Carte adoptée aux anciennes observations. On ne peut donc pas l'admettre absolument stationnaire vis-à-vis le détroit de Magellan, ni au cap Horn : cela est visible, s'il n'y a pas d'erreur dans l'inclinaison observée en 1710, par le P. Feuillée, en ces parages, & qui sont, comme on l'a dit, les seules observations que M. Wilcke y ait employées. Il seroit sur-tout bien nécessaire que l'inclinaison de l'aiguille vers le Nord fût observée à *Canton*; puisque, sur la route tracée pour l'année 1700, dans le voyage fait à la Chine par M. Cunningham, on aperçoit au Nord-ouest de la nouvelle Hollande, en remontant vers Java, des différences de 8 à 9 degrés, d'avec celles qui ont été données par le Capitaine Ekeberg, Suédois, en 1766. Or, puisqu'à Canton qui est par 23 degrés de latitude

boréale, l'inclinaison a dû y paroître, au commencement du siècle, égale à 10 degrés ou environ, & cela vers le Nord, comme je l'ai déjà dit, on auroit par-là quelque notice de la variation dans l'inclinaison qui doit mieux se reconnoître là où elle change de dénomination, que vers le cap de Bonne-Espérance & au détroit de Magellan ou cap Horn, là où elle a paru avoir à peine une variation sensible.

Il en est de même à l'entrée de la mer du Sud. Le P. Feuillée l'ayant observée soigneusement à Lima & au Callao de 18$^{d}\frac{1}{3}$ vers le Sud par 12 degrés de latitude australe, au-lieu que sous l'équateur, en 1741, elle a paru proche cette mer en deux diverses stations inclinées de 10 à 15 degrés vers le Nord. J'ignore pourquoi la Carte gravée ou Carte Suédoise manque à la Vera-Crux (*a*), & aux environs de Quito & de Cuença, à moins que l'Auteur n'eût eu quelques soupçons qu'il n'a pu réaliser dans ces mers, sur les variations de l'inclinaison de l'aiguille, n'étant pas possible de trouver pour une même

(*a*) 1769, Inclin. à la Vera-Crux, 40 degrés $\frac{3}{4}$.

époque, à la mer du Sud vis-à-vis du Pérou, le point où elle a dû être nulle vers 1750. Ce qu'il y a de certain, c'est qu'elle varie peu en déclinaison, puisqu'au Callao, trente-quatre ans après le P. Feuillée, Messieurs les Officiers Espagnols ont vu l'effet de la déclinaison ou de la variation au Nord-est, à peine augmentée, ou plus grande d'environ 3 degrés; mais au contraire il y a bien de l'apparence, d'après les observations faite à Cayenne, à Quito & à Cuença, que l'inclinaison y a dû diminuer pendant les mêmes intervalles de temps.

Il n'est pas possible de faire usage d'une seule inclinaison que M. de Bougainville rapporte comme ayant été faite dans le détroit de Magellan, où elle a paru de 11d 11'. Quand on prendroit le complément de ce nombre, elle se trouveroit au moins 10d $\frac{1}{2}$ plus grande que par les observations modernes faites sur l'*Endeavour*, Vaisseau de guerre, qui s'est trouvé aux mêmes parages une année après M. de Bougainville.

Au reste, on ne conçoit pas non plus pourquoi la Carte Suédoise suppose depuis 1710, un changement de 5 degrés dans l'inclinaison de l'aiguille sur la mer du Nord vers l'Amérique septen-

trionale, lorſque le P. Feuillée a repaſſé de la Martinique en Europe : l'Auteur de cette Carte ſuppoſe qu'elle a augmenté dans toute l'étendue de la mer du Nord ; il ſe fonde ſur les obſervations faites à Londres depuis 1576 ; mais il paroît d'abord qu'elle eſt preſque ſtationnaire par les obſervations de M. Graham, comparées à celles de Nortman ; & même il y a des preuves qu'à Londres depuis 1723, juſqu'à ce jour, l'inclinaiſon a dû diminuer à peine, ainſi qu'à Paris, depuis le retour du voyage fait par M. Richer en l'île Cayenne ; celui-ci a trouvé, il y a cent ans, l'inclinaiſon de l'aiguille à Paris de 75 degrés, ce qui a été vérifié avec la même aiguille avant & après ſon voyage, & il eſt certain aujourd'hui que l'inclinaiſon eſt de 3 degrés plus petite ; c'eſt donc tout le contraire de ce qu'a allégué M. Wilcke dans ſes conjectures.

M. Thibault de Chanvallon, dont les papiers ſont ſéqueſtrés, m'a aſſuré avoir obſervé l'inclinaiſon de l'aiguille en l'île Cayenne, ce qui donneroit la différence ou variation dans cette inclinaiſon, depuis M. Richer, dont l'inclinaiſon obſervée en cette île, ſe trouvoit de

50 degrés. La Carte Suédoiſe ne repréſente pas, à beaucoup près, cette inclinaiſon ; ce qui détruit l'opinion de l'Auteur ſur la correction qu'il faut faire aux obſervations de l'année 1710, comme on l'a dit, ſur la mer du Nord. Ce ſeroit, dis-je, encore une fois, tout le contraire de ce que l'Auteur admet, & ne valoit-il pas mieux rapporter les obſervations de Cayenne dans ſa diſſertation, & prendre un milieu entre ce que le P. Feuillée a obſervé un peu plus à l'Eſt à pareilles latitudes, pour établir enfin la poſition pour 1700, de la courbe magnétique qui doit paſſer par Cayenne ?

AVERTISSEMENT concernant la Carte Suédoiſe.

On a fait graver cette Carte réduite, telle qu'elle a été publiée, & ſans y rien retrancher ou changer abſolument ; quoique ce fût une eſpèce de canevas qu'il eût fallu refondre en entier ; mais il vaut mieux attendre que nous ſoyons dans le cas de recueillir un plus grand nombre d'obſervations ſur l'inclinaiſon de l'aiguille.

Dans la partie ſupérieure, à la droite

de cette Carte, on y a ajouté les Villes de l'Empire Russe, & sur-tout celles de Laponie & de Sibérie, où la variation de l'Aimant a été observée à l'occasion des deux passages de Vénus sur le Soleil, & on ne sera pas fâché de voir ajouter aussi la direction actuelle de la ligne sans déclinaison, qui passe près Kola & le cap Comorin, aux Indes Orientales : on a ajouté de plus, vers la gauche, les stations au Pérou & à la nouvelle Espagne, où l'inclinaison de l'aiguille a été observée vers 1740 & en 1769.



RÉPONSE

A quelques Remarques critiques, relatives à un fait consigné dans un de mes Mémoires, imprimé parmi ceux que l'Académie a publiés pour l'année 1757.

Par M. DE LASSONE.

L'ANNÉE dernière (1775) il parut un Ouvrage imprimé à Amsterdam, & qui s'est vendu à Paris chez Didot, Libraire. Il est intitulé, *Traité de la Dissolution des Métaux* (a). En le lisant, j'ai trouvé dans le Chapitre où il s'agit des dissolutions d'Antimoine, des Remarques relatives à une Observation que j'ai détaillée dans un de mes Mémoires imprimé dans le Recueil de ceux que l'Académie des Sciences a publiés en 1757. Dans ce Mémoire, où il s'agit principalement de la combinaison de l'acide marin avec l'antimoine, je parle

(a) L'Auteur est M. Monnet.

d'un sel neutre particulier qui résulte de cette combinaison. Après en avoir examiné les principaux caractères, après avoir déterminé quelques traits de ressemblance qu'il me parut avoir avec le sel sédatif, & plusieurs propriétés par lesquelles il en diffère essentiellement, sur-tout par sa base purement antimoniale; enfin, après avoir recherché soigneusement dans les ouvrages de Chimie déjà publiés, si quelque Auteur n'en avoit pas déjà fait mention, je dis, en rapportant un passage tiré des anciens Volumes de l'Académie, & où il est question de quelques observations faites sur l'antimoine, que Hombert seul, Auteur de ces observations, sembleroit peut-être avoir entrevu cette matière saline; quoique ce qu'il énonce à ce sujet en quatre mots, ne puisse donner lieu qu'à un simple soupçon. Et je conclus en affirmant que nul Chimiste, avant moi, n'avoit fait connoître aussi particulièrement cette espèce de sel neutre antimonial.

L'Auteur du *Traité de la dissolution des Métaux*, en examinant les détails que je donne de ce sel antimonial, & auxquels il joint ses propres observations, fait deux remarques principales

que l'on peut regarder comme critiques; l'une des deux au moins a-t-elle bien ce caractère. » Notre sel, dit cet Au- » teur (*a*), est décrit (par M. de Lassone) comme semblable au sel séda- » tif; mais il n'y a que la ressemblance » qu'il peut y avoir entre ces sels, à » l'égard de leur configuration, qui » peut avoir porté cet habile Médecin » à le désigner ainsi. Vouloir y trouver » d'autre conformité, ce seroit s'abuser » grossièrement. «

Or pour démontrer que je ne me suis pas abusé aussi grossièrement, que cela même ne m'eût pas été possible, il me suffit ici de renvoyer à tout ce que j'ai dit sur la formation & les caractères du sel antimonial. Mon opinion sur la similitude des deux sels, comme sur leur différence, n'y est pas équivoque.

Voici l'autre objet de critique beaucoup plus direct & plus décidé.

» Remarquons, dit ce même Auteur » du *Traité de la dissolution des Mé-* » *taux* (b), que M. Cartheuser, long-

(*a*) Traité de la dissolution des Métaux, pages 252 & 253.

(*b*) Même Traité, pages 253 & 254.

» temps avant M. de Lassone, avoit
» très bien observé & décrit ce sel.....
» Ses observations là-dessus se trouvent
» imprimées dans le second Volume de
» l'Académie d'Erford. On ne sauroit
» trop, continue cet Auteur, multiplier
» ces sortes d'observations, puisqu'elles
» établissent un genre particulier de sel
» métallique très différent de ceux qui
» résultent des mêmes métaux pourvus
» de tout leur phlogistique. Malgré l'im-
» portance de ces observations, il ne
» paroît pas que le commun de nos
» Chimistes y aient fait la moindre
» attention. Plusieurs Livres de Chimie
» publiés depuis les observations de
» Messieurs Cartheuser & Lassone n'en
» font nulle mention. «

Par la double assertion que contient ce passage rapporté en entier, il paroîtroit bien décidé que long temps avant moi, M. Cartheuser avoit observé & bien décrit ce sel dans un Mémoire particulier, imprimé dans le second volume des Actes de l'Académie d'Erfort; que par conséquent il est le premier auteur de la découverte, & que je n'ai eu d'autre mérite, en publiant mes observations relatives au même objet, que d'avoir con-

firmé

firmé celles de M. Cartheuſer, & longtemps après lui.

Deux mots vont conſtater les époques véritables, répondre à tout, & rendre à chacun ce qui lui appartient.

Mon Mémoire où ſe trouvent les faits en queſtion, a été publié parmi ceux de l'Académie en 1757.

Le ſecond volume des Mémoires de l'Académie d'Erfort, où eſt conſignée l'obſervation de M. Cartheuſer, n'a été imprimé qu'en 1761, quatre ans après le premier; il n'y a pas eu d'autre édition, & M. Cartheuſer n'a parlé de ce nouveau ſel d'antimoine dans aucun autre de ſes ouvrages antérieurs à celui-ci.

Il eſt donc évident que j'avois fait connoître le nouveau ſel d'antimoine, quatre ans avant que les obſervations de M. Cartheuſer ſur le même objet euſſent été rendues publiques.

L'Auteur du *Traité des Diſſolutions métalliques* a donc ici bien peu conſulté la vérité, en affectant deux fois, & d'un ton ſi décidé, de me priver en faveur d'un autre Chimiſte, d'une antériorité qui m'appartient d'une manière auſſi inconteſtable, & que j'ai droit de réclamer, en me diſculpant ainſi devant l'A-

cadémie, d'une espèce de plagiat qu'on a prétendu sans doute m'imputer, & qui, s'il étoit réel, seroit toujours répréhensible, n'eût-il été fait que par inadvertance, ou par négligence, ou par oubli.



MÉMOIRE

Où l'on prouve la nécessité de recourir à l'Art, pour corriger & prévenir les difformités de la taille qui surviennent dans un âge avancé ; & où l'on démontre le danger qu'il y a d'employer l'Art pour prévenir indistinctement ces mêmes difformités dans le bas âge.

Par M. PORTAL.

IL est une beauté parmi les hommes, qui n'est point de pure convention, & qui consiste dans la juste proportion des membres du corps de chaque individu Cette régularité est d'autant plus précieuse, que sa perte entraîne ordinairement celle de la santé. Chaque homme est donc doublement intéressé à conserver cette beauté que la Nature lui refuse rarement, mais que des accidens lui dérobent trop souvent, & qu'il

perd quelquefois par la faute de ceux qui préſident à l'éducation de ſon enfance. Je le ferai voir dans ce Mémoire où je me ſuis moins attaché aux agrémens du langage, qu'à la ſolidité des obſervations. L'utilité doit être le premier objet des travaux & des études du Médecin. On ne ſauroit diſconvenir que la régularité de la taille ne ſoit un des principaux objets de cette proportion qui fait la beauté & par conſéquent la ſanté du corps, qui en eſt une ſuite naturelle. La force des membres ne dépend pas ſeulement de celle de leurs muſcles, elle dépend encore de la diſpoſition des pièces oſſeuſes qui la compoſent.

Dans le dérangement de l'épine, la ligne verticale du corps & le centre de gravité changent de place, les muſcles qui couvrent cette épine, ou qui y ſont attachés, perdent leur direction naturelle pour en prendre une vicieuſe : ils ſont obligés de ſe contracter plus violemment pour produire le même effet, ſoit dans la marche, ſoit dans la ſtation. Ainſi l'homme conſume en pure perte une partie de ſes forces, lors même qu'il manque de celles qui lui ſont néceſſaires pour remplir les fonctions les plus eſſen-

tielles à la vie. La circulation du sang dans le cerveau est plus ou moins dérangée par la compression que les vertèbres cervicales exercent sur les artères ou sur les veines du cou ; le cœur est plus ou moins resserré & déplacé par les côtes ; les poumons sont comprimés & par les os de la poitrine & par le diaphragme. Ainsi ceux qui ont l'épine dérangée, souffrent plus ou moins de la respiration ; & le sang & les esprits qui en émanent, sont, pour ainsi dire, arrêtés dans leurs propres sources.

Jusqu'ici l'état des viscères du bas-ventre a peu fixé l'attention des Médecins. Cependant cet objet étoit bien digne de leurs observations : tantôt on trouve chez les hommes qui ont l'épine dérangée, le foie écrasé par la colonne vertébrale qui s'est déjetée ; tantôt c'est la rate qui souffre une pareille compression par la déviation de l'épine, & plus souvent encore l'estomac pressé de de toutes parts descend jusqu'à l'ombilic ou plus bas ; les intestins changent aussi souvent de place, & de toutes ces compressions & déplacemens, il survient un grand nombre d'accidens, les uns plus fâcheux que les autres. Que de jaunisses & de coliques les Médecins n'ont-ils

pas eu à traiter, & qui provenoient de cette ſeule cauſe ? On lit dans les Ephémérides des Curieux de la Nature, qu'un boſſu étoit obligé de rendre ſes urines preſque à chaque pas qu'il faiſoit, parce que les vertèbres de la portion lombaire de l'épine comprimoient l'un des reins, & en exprimoient la liqueur qu'il contenoit. Il eſt conſtaté par une obſervation du célèbre Marcus Aurélius Séverinus, ancien Profeſſeur d'Anatomie à Naples, qu'une Dame boſſue reſſentoit des douleurs très vives ſur une des cuiſſes, & qu'on ne l'a guérie qu'en ſoutenant ſon épine. Madame la Comteſſe de Roye, dont j'ai donné l'hiſtoire à l'Académie, ſe plaignoit de très-vives douleurs au bout du pied gauche, trois ou quatre heures après avoir mangé : on applique différens topiques ſur l'endroit douloureux ; on preſcrit des remèdes intérieurs, mais ſans ſuccès. L'ouverture du cadavre a fait voir que ces douleurs étoient produites par la compreſſion que l'inteſtin colon & les fauſſes côtes faiſoient ſur les nerfs lombaires.

Je ne finirois point, ſi je faiſois l'énumération de toutes les altérations qui ſont la ſuite des dérangemens de l'épine ;

je ferois voir d'après M. Haller, que les vaiſſeaux ſe plient & replient de diverſes manières ; que ſouvent le ſang les dilate & les rompt ; je prouverois, d'après M. Morgagni, que les boſſus ſont plus ſujets à quelques hernies que les autres perſonnes ; j'établirois, d'après tous les Accoucheurs, que certaines diſpoſitions de l'épine rendent l'accouchement plus ou moins difficile, ou même impoſſible. En un mot, il feroit facile de démontrer que les dérangemens de l'épine troublent les fonctions de l'homme de diverſes manières, & que le moindre des inconvéniens, quoique fort grand, eſt la gêne qu'il éprouve dans ſa marche.

Il faut obſerver que les accidens ne ſont pas également graves dans ceux qui ſont devenus boſſus dans un âge tendre, que dans ceux qui le ſont devenus dans la ſuite : plus les parties ont leur tiſſu foible, lâche & flexible, mieux elles s'accommodent aux diverſes courbures de l'épine ; plus, au contraire, elles ont acquis de conſiſtance, & moins elles cèdent & obéiſſent à l'épine, lorſqu'elle ſe dérange. Nous nous ſommes convaincus par l'obſervation, que quelque contournée que ſoit

l'épine d'un enfant, ou d'un adulte; devenus boſſus dans la jeuneſſe, l'aorte l'accompagne toujours, & ſe replie ſur elle conformément à ſes contours. Si des cavités de la poitrine l'une eſt plus petite que l'autre, le poumon les remplit toujours également, au moins dans le bas âge; ſes lobes croiſſent à proportion de l'eſpace libre qu'ils trouvent.

Les viſcères du bas-ventre qui n'ont point encore pris tout leur accroiſſement, s'inſinuent dans les vides, & éludent la compreſſion de l'épine; la matière nourricière ſe porte toujours où elle trouve moins de réſiſtance, & ſi elle ne peut augmenter le volume des viſcères d'un côté, elle l'augmente de l'autre, mais alors leur figure change; c'eſt ce que j'ai obſervé ſur des enfans boſſus, ſur des perſonnes qui l'étoient devenues dans un âge un peu plus avancé, je veux dire avant quinze ou vingt ans; chez ces derniers, on trouve toujours la figure des viſcères différente de la figure naturelle; mais elle eſt toujours telle, que ces viſcères correſpondent les uns aux autres, & qu'ils ſont placés de manière à remplir tous les interſtices.

Par cet arrangement, qui eſt, pour ainſi dire, devenu naturel par la ſuite

de l'âge, les fonctions sont moins troublées; mais dans les adultes & dans les vieillards qui deviennent bossus, lorsque les viscères ont pris leur dernier accroissement, les symptômes produits par la déformation de l'épine, sont plus graves & plus dangereux; les viscères ne se déplacent qu'en souffrant de rudes compressions; leurs ligamens sont distendus. Soit que les malades marchent, ou qu'ils se tiennent debout, ils sentent des tiraillemens dans l'épine, plus ou moins considérables, selon leur situation. Les pièces qui composent la colonne vertébrale, ne répondent plus les unes aux autres, & fortement pressées par le poids des parties supérieures, elles tendent toujours à se déplacer, & elles ne sont maintenues dans leur position que par les ligamens & par les muscles. Mais avant que d'expliquer le mécanisme des bosses qui surviennent dans un âge avancé, avant que d'indiquer les moyens qu'il faut employer pour en prévenir l'augmentation, ou pour rendre les bosses supportables, il est bon d'établir, en faveur de ceux qui pourroient en douter, qu'il est très-vrai qu'on peut devenir bossu dans un âge avancé.

Observation sur un dérangement considérable de la taille, survenu dans un âge avancé.

En 1767, une Dame de Province, âgée de quarante six à quarante-huit ans, vint à Paris pour des affaires particulières; elle avoit une fort belle taille, elle étoit d'une bonne constitution, & jusque-là elle avoit fait usage de corps assez étroits: tout-à-coup elle se sent saisie d'une fièvre putride; je la vis d'abord seul, ensuite avec M. Ferrein; elle se releva de sa maladie, mais elle eut une convalescence fort longue: je la perdis de vue; six mois après j'appris qu'elle étoit restée bossue & tellement inclinée, que sa tête & la poitrine penchoient du côté droit, & qu'elle ne pouvoit se soutenir qu'à la faveur d'une béquille; sans ce secours, elle tomboit toujours sur le côté. Je fus consulté de nouveau, & après avoir examiné la malade, je vis qu'on pouvoit facilement la redresser assez pour la remettre dans son ancienne position, mais que la difficulté étoit de l'y maintenir, & de l'empêcher de retomber. En conséquence, j'imaginai de lui faire mettre sous

l'aisselle droite une espèce de béquille cachée qui eût son point d'appui sur les os des hanches du même côté, & je pensai que, l'équilibre rétabli dans la charpente osseuse, la malade pourroit marcher, & qu'alors les muscles de l'épine n'étant point tiraillés, je pourrois plus facilement parvenir à leur rendre le ton qu'ils avoient perdu.

Ce projet fut de difficile exécution: la machine que j'avois imaginée, portoit si fort sur les hanches, qu'elle meurtrissoit les chairs; je m'occupai à rendre le point d'appui plus doux, & je crus qu'il falloit étendre l'épine par degrés; alors je fis faire une machine d'acier, composée de deux pièces terminées en croissant: le supérieur arrondi & garni d'un coussinet portoit sous l'aisselle, & l'inférieur fut adapté à une ceinture de buffle très-souple; une des extrémités de ce croissant inférieur étoit au-devant du corps, l'autre en arrière, & les os des hanches au dessous à deux travers de doigt du croissant inférieur, de sorte que les chairs ne pouvoient être meurtries. Chacun des deux croissans portoit une tige & un cliquet adapté à celle-ci, pour éloigner plus ou moins ces mêmes croissans, de manière qu'on pût relever

l'épaule & la tirer par degrés. Cinq à six semaines suffirent pour la mettre dans toute son extension ; la Dame ne portoit point cette machine, lorsqu'elle étoit couchée. On fit ensuite des frictions sur l'épine, tantôt sèches & tantôt avec des liqueurs spiritueuses dans lesquelles on avoit dissout du savon & un peu de camphre. La Dame sortit ; elle reprit son embonpoint, & dans peu, elle put être contenue à la faveur d'un corps ordinaire qu'elle reprit & qu'elle porta dans la suite : toutes les fois qu'elle le quittoit, elle se penchoit vers le côté droit, de sorte que, pour se maintenir & pour marcher avec aisance, elle avoit besoin de ce corps.

Autre Observation du même genre.

Une femme âgée d'environ soixante ans, domestique d'un Anglois, étudiant en Médecine, se courba extraordinairement dans l'espace de deux ou trois mois ; les vertèbres lombaires se renversèrent de droite à gauche ; celles du dos, de gauche à droite, & les vertèbres cervicales parurent presque dans leur situation ordinaire.

Cette femme marchoit sans bâton ni

béquille, & elle craignoit toujours de s'affaisser sur elle-même; l'Étudiant en Médecine, qui suivoit mes Cours au Collège Royal, me demanda mon avis sur ce cas; je conseillai l'usage du corps ordinaire pour maintenir l'épine plus ferme; on y recourut, & j'appris que par ce moyen cette femme put remplir les fonctions de son état.

J'eusse pu joindre beaucoup d'autres observations à celles-ci, si j'avois recueilli toutes celles qui m'ont été communiquées de vive voix par des Médecins célèbres ou par des personnes dignes de foi; mais je me contenterai d'en rapporter quelques-unes que j'ai trouvées dans des ouvrages authentiques.

Qu'on ouvre le volume de l'Académie des Sciences, *année* 1758, & on y trouvera & des exemples qui confirment ceux que nous venons de donner, & des préceptes généraux pour maintenir l'épine des vieillards. M. le Roi, l'un de nos respectables Confrères, persuadé de l'importance de cette matière, d'après des observations particulières qu'il avoit devers lui, m'a fort engagé à publier les miennes. Je le fais aujourd'hui avec d'autant plus de plaisir, que je crois, comme lui, le sujet utile & inté-

ressant. M. Winslow qui avoit été frappé des difformités de la taille, qui surviennent dans un âge avancé, disoit qu'il falloit donner des corps aux adultes & aux vieillards, plutôt qu'aux enfans. Ce grand Maître fondoit son opinion sur sa propre expérience; elle lui avoit appris que des adultes & des vieillards avoient tout d'un coup perdu leur belle taille, & étoient devenus bossus.

Je vais rapporter un fait analogue au sujet. Madame de Montmorency est atteinte d'un catare; bientôt sa taille se déforme: elle consulte Ranchin, pour lors Chancelier de l'Université de Montpellier. Celui-ci conseille l'usage de quelques machines; mais leur application ne fut d'aucune utilité.

Marc-Aurèle Séverin nous apprend qu'un noble Napolitain, dont le corps étoit bien conformé, se plaignit d'une douleur vers l'un des os ischium, qui le gênoit beaucoup dans la marche; on conseilla divers remèdes, & on accusa plusieurs causes de ce mal; cependant les convulsions surviennent; on saigne le malade du pied, mais sans succès. Severinus est appelé, & examine l'épine, & il la trouve renversée. Ce vice reconnu, il ne doute plus de la cause de la

douleur; il croit la trouver dans le déplacement des vertèbres; c'est pourquoi il conseille de travailler à les redresser. Ce grand Médecin ne nous apprend pas quels furent les moyens qu'il fit mettre en usage, ni quel en fut le résultat: il en a cependant dit assez pour nous prouver que l'épine la plus régulière peut se déjeter, & donner lieu à des maladies fâcheuses.

En effet, l'observation nous a appris que la plupart de ceux qui ont les vertèbres lombaires renversées à gauche, sentent des tiraillemens dans l'aîne, & quelquefois dans toute l'extrémité inférieure droite, tandis qu'ils se plaignent d'une certaine stupeur ou engourdissement dans l'aîne & dans l'extrémité inférieure gauche. Les vertèbres lombaires ne peuvent s'incliner, qu'elles n'étendent le muscle psoas du côté opposé, & si cette extension est considérable, les nerfs eux mêmes sont distendus, parce qu'alors l'épine est déviée. Il est vrai que ceux qui sont dans cette fâcheuse situation, ont le soin de fléchir la cuisse du côté opposé à celui où s'est fait le renversement des vertèbres lombaires; alors les douleurs sont moindres, parce que le muscle psoas & les nerfs voisins

ne ſont pas ſi tendus. Ceux qui ſont ainſi boſſus, retirent un autre avantage de cette flexion de la cuiſſe; ils raccourciſſent un peu l'extrémité inférieure, & le boſſu s'inclinant ſur elle, ramène vers l'axe du corps les vertèbres qui s'en étoient écartées.

Quant à l'engourdiſſement de la cuiſſe du côté vers lequel les vertèbres lombaires ſe ſont déjetées, il eſt la ſuite de la compreſſion que les vertèbres elles-mêmes & les fauſſes côtes font ſur les nerfs, & il eſt continu ou inſtantané, ſelon que les vertèbres lombaires ſont plus ou moins inclinées.

Voici une autre obſervation rapportée par M. Morgagni; elle prouve qu'on peut devenir boſſu dans un âge très-avancé, & lors même qu'on s'y attend le moins. Un homme, cardeur de chanvre de profeſſion, âgé de quarante-deux ans, & aſſez bien conſtitué, ſe plaint d'une élévation vers le cartilage xiphoïde; il conſulte pluſieurs perſonnes qui lui conſeillent divers topiques; il en fait uſage, mais ſans ſuccès. Deux ans après ſa tumeur augmente, & ſi vîte qu'en peu de jours elle fut deux fois plus groſſe qu'auparavant: de nouveaux accidens ſurviennent; c'eſt une tumeur &

une douleur vers les vertèbres dorsales inférieures ; l'épine se déforme ; des vomissemens surviennent ; les urines sont tantôt supprimées, & tantôt elles coulent librement ; les convulsions gagnent les extrémités supérieures, tandis que les inférieures tombent dans l'engourdissement. Le malade meurt dans cet état ; on l'ouvre, & on se convainc que les deux tumeurs qui étoient survenues au tronc étoient une suite du déplacement du sternum & des vertèbres.

Indépendamment des inflexions latérales de l'épine, elle semble se tordre quelquefois, & cette espèce de torsion est très dangereuse ; alors le cartilage xiphoïde & l'extrémité du sternum ne répondent plus aux os pubis, mais se déjètent sur le côté, & une épaule se porte plus en avant que l'autre. Or dans cette espèce de bosse, les parties molles souffrent des distensions cruelles, & le sujet a la plus grande peine de se tenir debout, parce que les vertèbres, si elles ne sont pas enkilosées, ne trouvant pas un point d'appui suffisant sur elles-mêmes, le prennent sur les ligamens & sur les muscles ; or comme ceux ci sont plus ou moins flexibles, les sujets craignent toujours de s'affaisser sur eux-mêmes,

ou, comme je l'ai entendu dire, de se plier en deux.

Mais ce cas, il faut l'avouer, n'est point ordinaire, les autres genres de bosses qui se font simplement sur les côtés dans un âge avancé sont plus communs, & les dérangemens de l épine de devant en arrière sont si fréquens dans les vieilles personnes, qu'il n'est pas possible d'en donner des exceptions : il est vrai que chez les uns la taille se courbe beaucoup plus vite que chez les autres.

Les Médecins qui en ont recherché les raisons en ont proposé plusieurs bien différentes, mais n'ont rien dit d'intéressant à ce sujet. Voici ce que l'on peut établir là-dessus. Deux causes concourent au déplacement de l'épine dans un âge avancé, c'est le raccornissement des ligamens antérieurs des vertèbres & la foiblesse des muscles du dos ; par la suite du temps, les ligamens de l'épine se desséchent & se raccornissent ; c'est un fait dont chacun pourra s'assurer, en jetant les yeux sur l'épine des sujets de divers âges, on verra que le grand ligament antérieur s'ossifie très-souvent, & alors il perd beaucoup de sa longueur & ploie l'épine en avant. Les petits liga-

mens qui sont par-dessus, & qui ne s'étendent que d'une vertèbre à l'autre, perdent aussi de leur longueur; les vertèbres se rapprochent intérieurement; ainsi les trois courbures de l'épine changent. Les vertèbres lombaires, qui naturellement forment, lorsque le sujet est debout, un cylindre convexe en avant, ne forment plus qu'une colonne droite, la concavité des vertèbres dorsales augmente, & les vertèbres cervicales sont encore déjetées en avant: c'est ce que j'ai observé, je puis le dire, sur beaucoup de vieillards.

Je savois depuis long-temps que les membranes s'épaississent, qu'elles se retirent sur elles-mêmes avec l'âge, & que les viscères membraneux, tels que l'estomac & la vessie, sur-tout, étoient moins amples chez les vieillards que dans les adultes; on savoit que par la suite des années, les ligamens capsulaires des articulations perdoient de leur souplesse, & se raccornissoient; & c'est d'après la connoissance de ces faits avérés des grands Anatomistes, que je crus devoir interroger la Nature, pour savoir si la cause du renversement de l'épine dans les vieillards ne dépendoit pas du raccornissement des ligamens antérieurs

de l'épine beaucoup plus forts & plus nombreux que les poſtérieurs ; l'analogie me le faiſoit conjecturer, l'obſervation m'en convainquit.

Or, comme il y a trente vertèbres, & qu'outre le ligament commun qui les revêt toutes, il y a des ligamens particuliers, ſi nous ſuppoſons que chacun s'eſt raccourci d'une quantité quelconque, l'épine ſera portée en avant pour faire perdre l'équilibre au ſujet ; de-là vient que pour le conſerver, les vieillards ont coutume de fléchir les genoux lorſqu'ils ſont debout, & par cette flexion, ils reculent aſſez le bas du tronc pour leur ſervir de contrepoids.

A proportion que les ligamens antérieurs de l'épine ſe deſsèchent, les corps cartilagineux interpoſés entre les vertèbres s'affaiſſent, les vertèbres s'approchent, & la hauteur totale de l'épine diminue. De-là vient que certaines perſonnes ſont obligées de faire raccourcir leurs vêtemens à proportion qu'elles vieilliſſent. Alors les muſcles du dos meuvent les vertèbres avec beaucoup plus de difficulté ; car le mouvement de celles-ci eſt d'autant plus libre qu'elles ſont plus éloignées l'une de l'autre par le corps cartilagineux intermédiaire.

Or, comme dans les jeunes gens il est plus épais qu'il ne l'est dans un âge avancé, il faut pour que ces muscles redressent l'épine dans les vieillards, qu'ils emploient plus de force dans leur contraction; mais bien loin de le pouvoir, ils sont incapables de se contracter aussi puissamment qu'ils le feroient dans l'âge tendre.

Dans quelques sujets, cet affoiblissement a plutôt lieu que dans d'autres; les muscles du dos, comme tous les autres muscles, perdent leur force à mesure qu'ils sont distendus; c'est ce qui arrive dans les longues flexions de l'épine. Ainsi les Gens de Lettres, certains ouvriers, tels que les Paveurs, &c. en un mot, tous ceux qui par état sont obligés de se courber fréquemment, perdent leur taille plutôt que les autres.

L'exercice donne de la force aux muscles, & favorise leur accroissement; une preuve bien convaincante, c'est que les personnes qui courent beaucoup, les Tourneurs de profession, par exemple, ont ordinairement les extrémités inférieures plus grosses que les supérieures, tandis que les Boulangers ont celles-ci plus grosses que les inférieures.

Il eſt très-important d'obſerver que les perſonnes qui n'ont fait aucun uſage des corps, ont les muſcles du dos plus forts & plus volumineux que les autres. On peut même dire qu'on a peine à démontrer les muſcles du dos dans les femmes qui ſe ſont diſtinguées à porter des corps étroits ; cependant les Dames moins jalouſes pour l'ordinaire de leur taille, lorſqu'elles ſont parvenues à un certain âge, abandonnent l'uſage des corps ou en prennent de plus grands & de plus lâches, & comme alors les muſcles du dos ſont prodigieuſement affoiblis, elles ſe voûtent ou elles s'inclinent ſur les côtés. Pluſieurs qui ſont devenues boſſues vers leur temps critique, rapportent la cauſe de leur diſtorſion à la ceſſation du flux périodique, tandis que ce n'eſt qu'à la ceſſation de l'uſage des corps, ce qui prouve qu'il eſt pernicieux d'en faire contracter l'habitude aux enfans. Les muſcles ſont chez eux aſſez forts pour maintenir & pour mouvoir l'épine ; les bains froids, l'exercice même & les frictions ſur le dos pourroient ſuffire à la redreſſer ; mais dans un âge avancé, les muſcles du dos, à force d'avoir été comprimés, & d'être reſtés dans l'inaction, ſont devenus

incapables de maintenir le tronc en équilibre.

En même temps que les muſcles ſe ſont affoiblis, la poitrine s'eſt développée & s'eſt portée en avant malgré les corps qui la comprimoient, les viſcères de la poitrine & ceux du bas-ventre ſont devenus plus peſans, ce qui augmente la propenſion qu'a le tronc de s'incliner en avant, & par conſéquent la réſiſtance que les muſcles du dos doivent vaincre pour le maintenir droit.

Il eſt vrai que ce ſurcroît de réſiſtance ſeroit immenſe pour les muſcles de l'épine les plus vigoureux; auſſi la Nature a-t-elle concouru à la diminuer, en augmentant les courbures de l'épine, (car elle approche d'autant plus de la ligne droite, que la poitrine eſt petite; c'eſt un fait dont on peut ſe convaincre, en examinant les troncs des ſujets de divers âges;) mais malgré ces reſſources de la Nature, le tronc a plus de propenſion dans les adultes & dans les vieillards à tomber en devant que dans les enfans; ils ont donc un plus grand beſoin de corps, & il n'eſt pas douteux que les perſonnes qui ont malheureuſement vieilli avec des corps, ne doivent en faire uſage toute leur vie; puiſque la

deux ans le corps d'une fille de vingt à vingt-cinq ans, qui avoit péri d'atrophie & de vomissemens, & qui avoit porté des corps très-étroits. Je trouvai l'ileum tellement rétréci immédiatement au-dessous de l'ombilic, qu'à peine y pouvoit-on passer une plume à écrire. Cette fille avoit la poitrine fort aplatie en-devant, & le sternum, chez elle, étoit courbé & déjeté en-dedans. M. Morgagni nous a communiqué plusieurs observations analogues.

Qu'on me permette de faire remarquer en finissant, que la forme qu'on a donnée aux corps est la plus bizarre qu'il soit possible d'imaginer. La poitrine est naturellement plus large en-bas qu'en-haut; c'est, pour ainsi dire, une hotte renversée, & les corps sont faits au rebours; le bas-ventre est naturellement plus saillant que la poitrine; mais les corps produisent un effet contraire, ils repoussent les viscères & les refoulent contre le diaphragme qui s'élève dans la poitrine, & comprime les poumons. L'épine, dans l'homme le mieux fait, a quatre courbures de devant en arrière, & les corps tendent à lui donner la figure droite; de sorte qu'outre l'inconvénient de nuire aux plus grandes fonctions, ils

ont encore celui de rendre bossues les personnes qui en font usage, dans l'idée d'éviter, de corriger ou de guérir cette difformité.

Mais dans une personne qui a vieilli avec des corps, la Nature a résisté à leurs mauvais effets, ou bien le mal est fait, & il en résulteroit un plus grand d'en abandonner l'usage; c'est pourquoi nous ne craindrons pas de le recommander. L'observation est pour nous, & la théorie ne nous est pas contraire.

Les personnes même qui n'ont point fait usage des corps doivent y recourir, si elles ont de la foiblesse dans les muscles du dos, ou que par quelqu'autre cause, leur épine se courbe trop vîte: c'est le seul moyen de prévenir un plus grand dérangement de la taille. Pourquoi ne pas soutenir l'épine, lorsqu'elle a commencé à se déjeter? Il est vrai qu'il faut varier la forme & la solidité des corps, suivant les circonstances, & qu'il faut quelquefois leur substituer les machines. Par exemple, dans un renversement de l'épine sur le côté, j'ai employé avec succès une seule machine d'acier fort-légère & qui soutint l'épine & les épaules. (*Voyez la première Planche*). Dans un autre cas où l'épine étoit

plus inclinée de devant en arrière que sur les côtés, je conseillai l'usage de deux croissans. (*Voyez la seconde Planche*). En général, je crois qu'on peut & qu'on doit varier les moyens de redresser & de soutenir l'épine; mais ces objets sont susceptibles, & exigent même des détails dans lesquels je ne puis point entrer dans ce Mémoire.

EXPLICATION

DES FIGURES.

PLANCHE PREMIERE.

FIGURE 1. *A* représente une machine dont on s'est servi avec succès, pour maintenir la taille d'une jeune personne qui se courboit involontairement en avant quand elle n'étoit pas soutenue.

Fig. 2. *B B* représentent la même machine hors de place & vue par dehors.

Fig. 3. *C*, la même machine par-devant.

PLANCHE II.

On voit dans la *fig.* 1, la machine *A* représentée dans la *planche I*, à laquelle on a adapté avec succès, pour redresser l'épine, la portion cervicale, principalement une

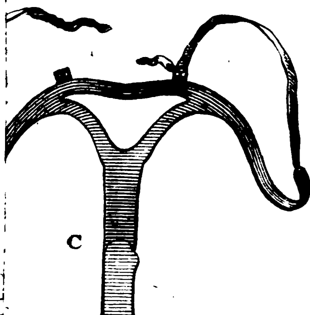
tige perpendiculaire *b*, & un demi-cercle *C* mobile, qu'on assujettit à la tête avec un ruban.

La machine *B* (*fig.* 2), servit à maintenir une vieille femme qui ne pouvoit marcher sans béquilles : son épine étoit singulièrement tombée sur les côtés.

Fig. 3. La machine *B* de la *figure* 2, dont on voit mieux le développement.

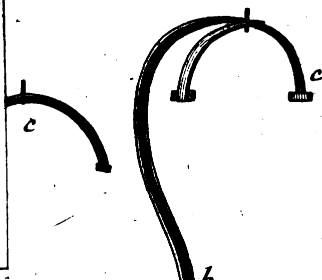


Pl. I





Pl



REMARQUES

SUR la Toise-Étalon du Châtelet, & sur les diverses Toises employées aux mesures des Degrés terrestres & à celle du Pendule à secondes.

Par M. DE LA CONDAMINE.

IL me feroit aisé de prouver que la toise du Châtelet, si on entend par ce nom une mesure certaine & fixe, n'a jamais existé; mais ce qui suffit pour le cas présent, & dont tout le monde convient, c'est qu'elle n'existe plus aujourd'hui. M. de Mairan, le 24 Mai dernier, avertit l'Académie, que la barre de fer scellée dans le mur au pied de l'escalier du Châtelet, pour servir d'*étalon* à la toise, étoit altérée & faussée, & que sa longueur avoit changé. Il ajouta que les Magistrats, à qui cette inspection est commise, étoient convenus avec lui de s'en rapporter à l'Académie pour la restauration de cette mesure publique. 29 Juillet 1758.

Il faut avouer qu'un étalon qui ne semble destiné qu'à la vérification juridique des toises ordinaires des Maçons, des Menuisiers, ou, si l'on veut, des Architectes, ne paroît pas exiger des précautions bien scrupuleuses. On sait que dans le toisé des bâtimens on néglige les lignes; quelquefois même les pouces ne tirent pas à conséquence; mais puisque l'on consulte l'Académie sur la fixation du nouvel étalon, sans doute on en attend une exactitude digne d'elle.

Pour remplir ces vues, il faut commencer par convenir quelle est la toise employée par l'Académie dans *la mesure des Degrés de la Terre*, & cet éclaircissement ne permet pas la plus légère négligence. La moindre erreur sur la longueur de la toise, se multiplie près de soixante mille fois sur la longueur du Degré du Méridien; un centième de ligne, si nos sens aidés des instrumens les plus parfaits peuvent atteindre jusque là, n'est pas à négliger volontairement sur la longueur du pendule à secondes, quand il est possible d'en tenir compte. Il en résulte quelques différences dans la Figure de la Terre & dans la théorie de la gravitation, Problè-

mes importans pour la Physique céleste.

L'Astronomie, la Géographie, la Navigation sont donc intéressées à la fixation de la toise de l'Académie. Il s'agit sur tout de constater les différences, s'il s'en trouve, entre les différentes toises dont on s'est servi pour les mesures des divers Degrés, & de rapporter tout à la même mesure.

Si j'ai paru vouloir retarder la décision de cette question en demandant à lire un Mémoire, ce n'est que pour mettre l'Académie en état de prononcer avec pleine connoissance de cause sur un objet dont je me suis occupé depuis long-temps, dont j'ai senti toute l'importance, sur lequel j'ai déjà fait mon possible pour fixer l'attention de l'Académie, afin de ne laisser à l'avenir aucun doute sur cette matière. En 1749, me trouvant Directeur de l'Académie, je fis nommer, par une délibération de la Compagnie, qui doit être enregistrée, des Commissaires pour aller vérifier à l'Observatoire la longueur précise de la toise avec laquelle les Degrés de France avoient été mesurés; & j'ai requis depuis, plusieurs fois, l'exécution de cette délibération. Qu'il me soit per-

mis de dire qu'il y a plus de vingt ans que j'ai prévu la sorte d'embarras où l'on tomberoit quelque jour, qui commence à se faire sentir, & dont les conséquences pourroient avec le temps devenir plus dangereuses ; il est encore temps de les prévenir. Avant que de proposer les remèdes, remontons à l'origine de l'incertitude : j'ai recueilli sur cela quelques faits dont la tradition peut s'effacer, & qui méritent l'attention de l'Académie.

De la Toise de M. Picard.

M. Picard dans son Traité latin *des Mesures*, inséré dans le *Tome VI* des anciens Mémoires de l'Académie, dit avec son laconisme ordinaire, que *l'ancienne toise des Maçons fut réformée & raccourcie de cinq lignes en 1668*, sans nous apprendre aucune autre circonstance. On sait seulement par tradition que, pour donner au nouvel étalon la véritable longueur qu'il devoit avoir, on se servit de la mesure de la largeur de l'arcade ou porte intérieure du grand pavillon qui sert d'entrée au vieux Louvre, du côté de la rue Fromenteau. Cette ouverture, suivant le plan, de-

voit avoir douze pieds de largeur ; on en prit la moitié pour fixer la longueur de la nouvelle toise, qui se trouva plus courte de cinq lignes que l'ancienne.

Remarquons en passant que si cet expédient suffisoit pour reconnoître une erreur de cinq lignes, il n'étoit sûrement pas propre à retrouver la vraie longueur de la toise avec une grande précision. Car quelle sûreté a-t-on, 1°. que la largeur de douze pieds de la porte du Louvre, probablement mesurée, lors de la construction, avec un pied commun, & indiquée par deux piquets sur le terrein, ait été déterminée plus exactement que les autres mesures fondamentales d'un bâtiment, dans lesquelles quelques lignes de plus ou de moins, pour ne pas dire quelques pouces, sont un objet insensible, & sont comptées pour rien? 2°. Supposant gratuitement, & contre toute vraisemblance, que la distance de douze pieds entre les jambages de l'arcade ait été originairement fixée avec la dernière précision, comment a-t on pu s'assurer depuis, à une ligne près, de la distance de deux murs construits d'une pierre poreuse, exposée aux injures de l'air, couverte d'un enduit de poussière délayée par la pluie,

& d'une boue incorporée avec la pierre même ? Si quelqu'un pense que j'exagère ici la difficulté, je l'invite à jeter les yeux, en sortant de l'Académie, sur l'endroit dont je parle, & je m'en rapporte à lui.

Quoi qu'il en soit, la toise ancienne du Châtelet, fut réformée en 1668; c'est M. Picard qui nous en assure, & dit qu'il se servit de la nouvelle toise pour la mesure de son degré (*a*), compris entre les parallèles de Paris & d'Amiens. Si la toise employée par M. Picard fût restée en dépôt à l'Académie ou à l'Observatoire, où M. Picard dit formellement qu'*elle sera soigneusement conservée*, on n'eût pas manqué de la faire servir dans toutes les mesures de Degrés postérieures à la sienne; on les eût toutes rapportées à cette toise, & les doutes survenus depuis sur la longueur vraie de la base de M. Picard, eussent été promptement éclaircis; mais la toise de M. Picard ne subsiste plus, & nous n'avons de monument authentique, de son temps, qu'une barre de fer scellée dans le mur au pied de l'escalier

(*a*) Mesure de la Terre de M. Picard, art. IV.

du grand Châtelet, terminée par deux saillies ou redans en retour d'équerre, & qui servoit d'étalon aux mésures publiques. Cet étalon avoit été grossièrement construit; ses angles s'étoient émoussés, & les faces intérieures des deux redans qui doivent comprendre la toise qu'on y présente, n'ont jamais été polies ni limées d'équerre, & parallèlement l'une à l'autre. Il n'est donc pas étonnant que les toises étalonnées en différens temps & par différentes personnes sur cet original défectueux, ne se trouvent pas parfaitement égales entr'elles.

Nous ne savons ni dans quelle saison de l'année, ni par qui le nouvel étalon du Châtelet fut posé. Si M. Picard y eût présidé, la circonstance de la saison paroît trop importante pour qu'il eût négligé de nous en instruire. Tout semble annoncer qu'on abandonna ce soin à quelqu'ouvrier, ou du moins à quelque subalterne peu intelligent. Il seroit donc possible que l'étalon eût été, dès le temps qu'il fut posé, plus long que la toise que M. Picard emporta pour mésurer son degré, ou qu'il se fût alongé depuis, en frappant à coups de marteau les clous qui l'attachoient au mur; d'ailleurs les deux équerres doivent s'é-

tre usées par la rouille, par le frottement continuel des mesures présentées, & peut être en les dérouillant ; il est donc fort apparent que leur distance s'est accrue : il ne seroit pas étonnant en ce cas que les nouvelles toises, présentées à cet étalon depuis vingt-cinq ou trente ans, fussent plus longues que celles de M. Picard, & par conséquent qu'on eût trouvé moins de toises que lui dans la mesure de sa base, entre Villejuive & Juvisy. (*Mémoires de l'Académie, année* 1754.)

Il est juste de chercher tout ce qui peut excuser ce célèbre Académicien, qui ne mérite pas d'être condamné légèrement ; mais il faut avouer que la conjecture précédente ne peut sauver l'erreur reconnue dans la base de Villejuive, à moins d'attribuer une autre erreur à M. Picard, puisque lui même nous a laissé le moyen de vérifier la longueur de sa toise, *en l'attachant*, ce sont ses termes, *à un original, lequel étant tiré de la Nature même, doit être invariable & universel.* Il a trouvé que la mesure du pendule à secondes, à Paris, étoit de 36 pouces 8 lignes $\frac{1}{2}$ de sa toise, & cette longueur très-peu différente de la vraie, est incompatible avec le

nombre de toises qu'il donne à sa base : il faut donc convenir que M. Picard s'est trompé, soit en assignant deux cinquièmes de ligne de trop à son pendule, si sa toise étoit bonne, soit en employant une toise trop courte de plus de quatre cinquièmes de ligne, si la mesure de son pendule est exacte.

Les autres toises connues de l'Académie, & différentes de celle de M. Picard, sont 1°. celle que Messieurs Godin, Bouguer & moi, avons portée au Pérou en 1735, & qui nous a servi à mesurer les trois Degrés du méridien les plus voisins de l'Équateur ; 2°. la toise avec laquelle Messieurs de Maupertuis, Clairaut, Camus & le Monnier ont mesuré en 1736 & 1737, le Degré du méridien qui coupe le Cercle polaire en Laponie ; 3°. la toise, dont M. Cassini de Thury & M. l'Abbé de la Caille, ont fait usage en 1739 & 1740, pour la vérification de la Méridienne de Paris ; 4°. la toise employée par M. l'Abbé de la Caille, à la mesure des trente-quatrième & trente-cinquième degré de latitude australe, au cap de Bonne-Espérance en 1752 ; 5°. la toise de M. de Mairan, avec laquelle il fit ses expériences du pendule, en 1735. Tou-

tes ces toises originairement ont eu pour modèle celle du Châtelet, qui ne subsiste plus aujourd'hui : on les a toutes supposées égales entr'elles. Si leur égalité étoit parfaite, il n'y auroit pas de choix à faire, ou ce choix seroit indifférent ; mais dans la dernière comparaison, qui en fut faite en 1756, à l'occasion de la nouvelle mesure de la base de Villejuive, on reconnut quelques différences entre ces différentes toises, & la précision que nous cherchons ici ne permet pas de les négliger.

Examinons donc laquelle de ces cinq toises mérite la préférence, & doit être censée la toise originale à laquelle il convient de rapporter les autres. Je ne parle point d'une sixième toise, comparée au même étalon par feu M. du Fay, & dont j'ai fait l'acquisition, parce qu'elle n'a servi qu'à des expériences particulières qui ne méritent pas qu'elle soit admise au concours.

De la Toise de l'Équateur.

» Nous avions emporté avec nous en » 1735 (a), une règle de fer poli, de

(a) Mesure des trois premiers Degrés du Méridien, pages 75 & 76.

» dix-sept lignes de largeur, sur quatre
» & demie d'épaisseur. M. Godin aidé
» d'un Artiste habile (le sieur Langlois)
» avoit mis toute son attention à ajuster
» la longueur de cette règle, sur celle de
» la toise-*étalon*, qui avoit été fixée en
» 1668 au pied de l'escalier du grand
» Châtelet de Paris. Je prévis que cet
» ancien étalon, fait assez grossière-
» ment, & d'ailleurs exposé aux chocs,
» aux injures de l'air, à la rouille, au
» contact de toutes les mesures qui y
» sont présentées, & à la malignité même
» de tout mal-intentionné, ne seroit
» guère propre à vérifier dans la suite la
» toise qui alloit servir à la mesure de
» la Terre, ni à devenir l'original auquel
» les autres toises devoient être compa-
» rées. Il me parut donc très nécessaire,
» en emportant une toise bien vérifiée,
» d'en laisser à Paris une autre de même
» matière & de même forme, à laquelle
» on pût avoir recours, s'il arrivoit quel-
» que accident à la nôtre pendant un
» si long voyage : je me chargeai d'offi-
» ce du soin d'en faire faire une pareille.
» Cette seconde toise fut construite par
» le même Ouvrier, & avec les mêmes
» précautions que la première. Les deux
» toises furent comparées ensemble dans

» une de nos Assemblées, & l'une des
» deux resta en dépôt à l'Académie.
» C'est la même qui a depuis été portée
» en Laponie par M. de Maupertuis,
» & qui a été employée à toutes les opé-
» rations des Académiciens envoyés au
» Cercle polaire. «

Lorsque j'écrivois, en 1748, ce qui précède, & que je transcris littéralement de ma *mesure du Méridien*, je croyois que cette règle de fer, que j'appelle notre toise, étoit encore à Quito entre les mains de M. Godin, & j'ignorois qu'elle étoit à Paris depuis plusieurs mois. M. le Comte de Maurepas, alors Ministre, de l'Académie, avoit écrit en 1747, à M. Joseph de Jussieu, notre compagnon de voyage resté à Quito, & l'avoit chargé, *à ma requête*, de retirer de M. Godin une copie de ses observations, notre toise, & les autres instrumens de l'Académie, & de rapporter le tout en France, puisque M. Godin appelé dès 1747 à Lima, par le Vice-roi du Pérou, paroissoit s'être fixé dès-lors au service du roi d'Espagne. M. de Jussieu, que la Lettre du Ministre atteignit au commencement de 1748, à cinquante lieues de Quito, dans la province de Canelos, prêt à

s'embarquer pour revenir en France par la rivière des Amazones, revint sur ses pas à Quito, d'où il partit aussi-tôt pour se rendre à Lima, dans le dessein d'exécuter les ordres du Ministre (*a*). Il trouva M. Godin, qui se préparoit à revenir en Europe. Tous deux prirent la route de Buénos-Aires par terre, après avoir embarqué sur le vaisseau *le Condé*, prêt à faire voile pour la France, un quart-de-cercle, & notre toise renfermée dans son étui. Ces instrumens arrivés à bon port à la fin de 1748, ou vers le commencement de 1749, à l'adresse de M. le Comte de Maurepas, furent portés, sans que j'en eusse connoissance, au cabinet des machines de l'Académie, transporté depuis quelques années au Jardin Royal des Plantes. M. Bouguer l'ayant sçu, retira seulement le quart-de-cercle qui faisoit partie de l'envoi, c'étoit celui dont il s'étoit toujours servi pendant le cours du voyage. Trois ans & plus se passèrent, à compter de cette époque, sans que j'entendisse parler de notre toise, jusqu'à ce qu'en ayant demandé avec em-

(*a*) Journal du Voyage à l'Equateur, 1751, page 217.

preſſement des nouvelles à M. Godin ; en 1752, à ſon arrivée d'Amérique ; j'appris avec ſurpriſe que la toiſe étoit en France depuis près de quatre ans. Je me donnai tous les ſoins néceſſaires pour en faire la recherche ; enfin, elle ſe trouva dans le garde-meuble du Jardin Royal, en bon état, renfermée dans un étui de bois, ſolide & doublé de ſerge, où elle avoit toujours été conſervée. Je ne voulus point la retirer ; je réitérai ſeulement ma demande pour la vérification de la toiſe de Meſſieurs Caſſini, conſervée à l'Obſervatoire, & pour ſa comparaiſon à la nôtre (*a*).

Raiſons de préférence pour la toiſe de l'Equateur.

Je ſuppoſe le même ſoin & la même adreſſe dans tous ceux qui ont étalonné les différentes toiſes entre leſquelles il s'agit de décider aujourd'hui : quand l'étalon du Châtelet ſubſiſteroit encore, il étoit ſi groſſièrement fabriqué & ſi mal traité, qu'il ne feroit pas poſſible de reconnoître laquelle des prétendues

(*a*) Cette toiſe du Pérou eſt dans le cabinet de l'Académie (*Avril 1776*).

copies étoit originairement la plus conforme au défectueux original. Il ne reste donc plus d'autre raison de préférence entre ces différentes toises, que celle de la priorité de date. La nôtre fut présentée à l'Académie dans une Assemblée du mois d'Avril 1735, comparée & reconnue égale à celle que j'y laissois en dépôt. Elle fut alors adoptée par l'Académie, & personne ne reclama contre cette adoption. M. Godin, en l'ajustant sur l'étalon du Châtelet, avoit remarqué le degré que marquoit le thermomètre de M. de Reaumur, c'étoit 13 au dessus de la congélation, température moyenne, & la même à laquelle on a rapporté les dernières mesures pour la vérification de la base de Villejuive en 1756.

La décision de l'Académie, portée depuis vingt-trois ans, ne doit être révoquée que pour de bonnes raisons. Dira-t-on que notre toise, dans un si long voyage, a pu souffrir quelque choc & changer de longueur ? Je répondrois qu'indépendamment des précautions avec lesquelles elle a toujours été conservée, la règle qui la forme a de longueur environ deux pouces de plus que les six pieds ; qu'elle n'est coupée à la

mesure d'une toise, que sur la moitié de sa largeur, & que les deux talons excédens d'environ un pouce à chaque extrémité, l'ont garantie de tout choc; que ses arêtes sont encore vives; & n'ont jamais été rouillées, comme il est aisé de s'en convaincre au premier aspect. Une autre preuve qu'elle ne s'est pas raccourcie, c'est qu'elle est plus longue que celle de M. de Mairan; Dira-t-on que les grandes chaleurs de la Zone torride peuvent au contraire l'avoir alongée? Cette conjecture, qui n'a pas la moindre vrai-semblance, est détruite par des faits constans. On n'ignore plus que le thermomètre ne monte pas ordinairement plus haut sous la Ligne, que dans les plus grandes chaleurs en France; je puis assurer que dans les dix années qu'a duré notre voyage, je n'ai pas vu le thermomètre de M. de Reaumur, en Amérique, passer 29 degrés au-dessus de la congélation; d'ailleurs j'ai la preuve directe, qu'une règle de fer exposée à une chaleur considérable, reprend sa longueur ordinaire, dans les expériences que j'ai faites sur l'expansion du fer par la chaleur, & que j'ai rapportées dans ma mesure du Méridien, *page* 78. En fai-

sant ces expériences à Paris en 1749, j'avois exposé la toise du Nord, & non celle de l'Equateur, que je ne savois pas être revenue en France, au degré de chaleur indiqué par le thermomètre de M. de Réaumur, par 55 degrés au-dessus de la congélation; chaleur plus considérable que toutes celles auxquelles la toise de l'Equateur a été exposée; cette toise du Nord a repris sa longueur ordinaire; elle est même tant soit peu plus courte aujourd'hui que la nôtre, à laquelle elle étoit égale, différence dont nous examinerons la cause.

Enfin, notre toise entre aujourd'hui sans effort dans son étalon, qui n'est pas sorti de Paris, & le remplit exactement. Il n'y a donc aucun prétexte pour supposer qu'elle a changé de longueur.

Cette même toise a servi pour la mesure actuelle des quatre bases fondamentales de nos triangles, aux deux extrémités de notre arc (*voyez le Journal du voyage à l'Équateur*). Nous avons, Messieurs Godin, Bouguer & moi, déterminé sur ces mesures la longueur d'un arc de plus de trois degrés du Méridien, & celle du pendule à Quito, par un très-grand nombre d'expériences, dont le résultat s'accorde presque dans le cen-

tième de ligne ; toutes ces meſures ont été conſignées dans pluſieurs Ouvrages depuis dix ans, tant par les mathématiciens Eſpagnols nos compagnons de voyage, que par M. Bouguer & moi : elles ont été gravées ſur le marbre & ſur la pierre (*a*) en divers monumens, & ſi quelques-uns ne ſubſiſtent plus, les Livres imprimés & les Journaux en ont conſervé la mémoire.

Si la toiſe égale à la nôtre, ajuſtée dans le même étalon & par le même artiſte, fût reſtée en dépôt à l'Académie, où je l'avois laiſſée dans cette intention, elle eût ſans doute ſervi de modèle à toutes les toiſes dont on a depuis fait uſage pour la meſure des Degrés en France & en Afrique ; mais M. de Maupertuis, en partant pour le Cercle polaire, un an après notre départ de Paris, m'écrivit qu'il ne balançoit pas à ſe ſervir de notre toiſe, pour que nous euſſions une meſure commune ; il ne tint que trop ſa parole ; n'ayant pas eu le temps de faire faire une nouvelle toiſe égale à la toiſe dépoſée, il emporta celle-ci à Tornea, de l'aveu de l'Aca-

(*a*) Inſcriptions laiſſées à Quito, à Tarqui & à Cotcheſqui, &c.

démie; nouvelle preuve que notre toise étoit regardée par l'Académie, comme celle à laquelle devoient être rapportées toutes les mesures postérieures.

Toise du Nord.

Ainsi, la toise même déposée à l'Académie, & destinée à retrouver la juste longueur de la nôtre, si dans le transport il lui fût survenu quelques accidens, est celle dont les Académiciens du Nord ont fait usage dans toutes leurs opérations; nous sommes par-là d'autant plus assurés, que la longueur des Degrés mesurés sous l'Équateur & sous le Cercle polaire, est déterminée par une mesure commune.

Il est vrai que depuis que les deux toises sont revenues en France, on a cru trouver entr'elles, par une nouvelle comparaison, une légère différence, qu'on a jugée d'un vingtième ou d'un trentième de ligne (dont la toise du Nord est plus courte), en attendant une détermination plus précise (*a*). Mais

(*a*) Voyez le rapport des quatre Commissaires, inséré dans les Mémoires de l'Académie de l'année 1754, p. 178; & le Journal des opérations de M. le Monnier, imprimé au Louvre en 1757, p. 8, lig. 11.

il eſt plus que probable que cette différence n'eſt ſurvenue que depuis la meſure du Degré qui coupe le Cercle polaire, & qu'elle provient du raccourciſſement de la toiſe portée au Nord : & voici comment je le prouve. On ſait que le vaiſſeau ſur lequel elle fut embarquée, au retour, fit naufrage dans le golfe de Bothnie, la toiſe fut mouillée de l'eau de la mer; c'eſt ſur-tout aux extrémités & aux arêtes d'un fer limé que la rouille s'attache. Cette rouille n'a pu être enlevée ſans que la toiſe perdît un peu de ſa longueur; elle doit donc néceſſairement être un peu plus courte aujourd'hui qu'elle n'étoit en 1735, lorſqu'elle fut comparée à la nôtre. Elle l'eſt en effet, & c'eſt une nouvelle preuve de leur égalité primitive ; mais le changement ſurvenu à la toiſe du Nord, eſt poſtérieur à toutes les opérations faites en Laponie ; la baſe de 7000 toiſes qui leur a ſervi de fondement, a donc été meſurée avec une toiſe égale à la nôtre; la longueur du Degré du Nord, & celle de nos trois Degrés voiſins de l'Équateur, ont donc été déterminées par une meſure commune. Les expériences ſur la gravité faites par les Académiciens du Nord; leurs meſures

du

du pendule à secondes, & toutes les nôtres, ont donc été rapportées à la longueur de notre toise, à laquelle la leur étoit alors égale. Tous ces résultats sont publiés depuis vingt ans dans les livres sur la Figure de la Terre, de M. de Maupertuis & de M. Clairaut, dans la relation de M. l'Abbé Outhier, dans la mesure du Degré entre Paris & Amiens, dans les Ouvrages des Mathématiciens de l'Europe qui ont traité de cette matière, & dans les Journaux Littéraires de toutes les Nations.

Toise de l'Observatoire ou des Degrés de France.

Les Degrés du Méridien, mesurés en France, surpassent en nombre la somme des Degrés mesurés ailleurs. La toise avec laquelle ils ont été mesurés en France, a donc eu plus de part que toutes les autres à la mesure de la Terre, & mérite par conséquent la plus grande attention.

En 1739 & 1740, M. Cassini de Thury & M. l'Abbé de la Caille vérifièrent de nouveau la Méridienne qui traverse la France, & qui comprend 8

degrés & demi depuis Dunkerque jusqu'à Collioure, en passant par l'Observatoire royal. Ils partirent sans mesurer de base, & calculèrent d'abord tous leurs triangles d'après l'ancienne base de Villejuive à Juvisi, mesurée par M. Picard. Arrivés à Bourges, ils mesurèrent sur le terrein une nouvelle base pour vérifier leurs opérations. Ils la trouvèrent, par leur mesure actuelle; notablement plus courte que par le calcul fondé sur la longueur qu'ils attribuoient, d'après M. Picard, à la base de Villejuive. Alors, pour la première fois, ils commencèrent à soupçonner cette base d'erreur. Ce soupçon communiqué par eux à feu M. Cassini, ne fit aucune impression sur lui; prévenu comme tout le monde en faveur de l'exactitude de M. Picard, & personnellement intéressé à croire exactement mesurée une base qu'il avoit prise pour fondement de toutes les mesures de l'ancienne Méridienne, il rejeta d'abord toute l'erreur sur les opérations de M. son fils & de M. l'Abbé de la Caille. Il les exhorta l'un & l'autre à revoir leurs calculs, & à répéter la mesure de leurs angles, & celle de leur base de Bourges. Tout cela fut fait; ils trouvè-

rent le même résultat. M. Caſſini ſe vit alors obligé de vérifier à ſon tour la baſe de Villejuive. Il ne s'y détermina qu'à la dernière extrémité : ce ne fut même qu'après l'avoir meſurée trois fois, & l'avoir toujours trouvée plus courte que M. Picard d'environ une toiſe par mille, qu'il prit enfin ſur lui d'en parler à l'Académie, & de demander des Commiſſaires pour en conſtater contradictoirement la meſure. Encore la répéta-t-il une quatrième fois en particulier, avant la cinquième meſure dont les Commiſſaires nommés par l'Académie furent témoins.

On ſait ce qui s'eſt paſſé depuis, & les dernières vérifications faites en 1756. S'il reſte encore quelque doute à cet égard, ce ne peut être que ſur le plus ou le moins ; mais on s'accorde à conclure que M. Picard a compté trop de toiſes dans ſa baſe. Les quatre Commiſſaires trouvent, comme Meſſieurs de Thury & de la Caille, que c'eſt preſque une toiſe ſur 1000 ou 56 toiſes ſur le Degré, que M. Picard a compté de trop. Ils trouvent cependant la différence moins grande que M. de Thury, d'un dixième de toiſe ſur la baſe ; ſavoir, 5748 toiſes 7 pouces & demi, au lieu

de 5748 toises tout juste (*a*), ce qui fait une toise de moins sur le degré. M. le Monnier trouve que l'erreur de M. Picard n'est que de $\frac{1}{4}$ de toise par mille & un peu moins, ce qui ne seroit que 42 toises sur le Degré pour l'erreur dans la mesure géodésique de M. Picard, au lieu de 56 qu'ont trouvé les quatre Commissaires.

Les trois règles de fer de 20 pieds, dont M. Cassini s'étoit servi pour vérifier la base de Villejuive en 1740, avoient été réglées avec deux toises de fer conservées à l'Observatoire, dont l'une à quatre faces égales, avoit appartenu à feu M. de la Hire; la mesure de la même base par les quatre Commissaires, dont le rapport est imprimé (*b*), fut faite avec la toise du Nord, en 1756. Cette mesure s'accorde à un demi-pied près avec la mesure moyenne de M. Cassini, qui l'avoit répétée cinq fois en 1740, & celle-ci sert de fondement à toutes les distances conclues dans le Livre de la Méridienne de Paris.

(*a*) Voyez Mérid. vérif. p. 36, & le rapport des Commissaires, p. 21.

(*b*) Voyez le rapport des Commissaires, imprimé *in*-8°. réimprimé dans les Mémoires de l'Académie, année 1754, p. 172.

vérifiée. Cette comparaiſon tient lieu de la vérification ordonnée par la Délibération de l'Académie, dont j'ai parlé plus haut, & de laquelle j'ai ſollicité pluſieurs fois l'exécution, pour connoître le rapport de la toiſe de l'Obſervatoire, ou de M. Caſſini, à la nôtre; puiſque, par la nouvelle meſure de 1756, exécutée avec la toiſe du Nord, on a trouvé le même nombre de toiſes & de pieds à la baſe de Villejuive, qu'avoient trouvé feu M. Caſſini & M. de la Caille en 1740, avec leur toiſe; il s'enſuit que la toiſe de l'Obſervatoire, avec laquelle les Degrés de France ont été meſurés, ne diffère pas ſenſiblement de la toiſe du Nord, & celle-ci, malgré ſon raccourciſſement, ne diffère aujourd'hui de la nôtre que d'un vingt-cinquième de ligne (la différence peut être vérifiée encore plus exactement, ainſi que celle de l'une & l'autre de ces deux toiſes à celle qui a ſervi à la meſure des Degrés de France), qui ne produiroit que deux toiſes & demie de différence ſur la longueur du Degré, quand on négligeroit d'en tenir compte. La toiſe employée aux meſures des Degrés de France, peut donc être priſe pour la nôtre.

J'avoue qu'en commençant ce Mémoire, je ne ſongeois qu'à prouver que la toiſe de l'Equateur, adoptée dès le mois d'Avril 1735, par l'Académie, & celle du Nord qui lui étoit parfaitement égale, lorſqu'elle a ſervi à meſurer le Degré ſous le Cercle polaire, étoient les originaux auxquels toutes les autres toiſes employées poſtérieurement, devoient être rapportées, d'autant plus que feu M. Caſſini, préſent lorſque nous préſentâmes notre toiſe à l'Académie en partant pour l'Equateur, & que nous en laiſſâmes un modèle, ne parla point de la ſienne, que nous aurions priſe volontiers, n'ayant alors aucune raiſon pour préférer la nôtre. Ce n'eſt qu'en examinant la choſe en détail, que j'ai reconnu, comme je viens de le prouver, que la toiſe de l'Obſervatoire, avec laquelle les Degrés de France ont été meſurés, & de laquelle je déſirois & craignois la comparaiſon avec la nôtre, en différoit ſi peu, qu'il n'étoit guère permis d'eſpérer un pareil accord de deux meſures qui n'ont pas été conſtruites ſur un même étalon; en ſorte que la réduction du Degré de France, pour les rapporter à notre toiſe, peut être négligée.

Toise du Cap de Bonne-Espérance.

M. l'Abbé de la Caille nous apprend, dans les Mémoires de l'Académie, pour l'*année* 1751, que la toise qu'il avoit portée au cap de Bonne Espérance, & dont il s'est servi pour la mesure de ses deux Degrés en 1752, *étoit vérifiée sur l'étalon du sieur Langlois, qui a servi à fixer la longueur précise des autres toises portées au Pérou & en Laponie* (a). Cette toise, apportée par M. de la Caille à l'Académie, en 1756, pour la comparer aux autres lors de la dernière vérification de la base de Villejuive, ne s'est plus retrouvée; mais ayant été construite par le sieur Langlois, alors fort exercé dans ce genre de travail, & sur le même étalon que les toises de l'Equateur & du Nord, lequel est existant; on ne peut que supposer cette toise égale à la nôtre.

Voilà donc quatre mesures de Degrés terrestres, exécutées en divers climats, par neuf Académiciens, avec la même toise ou des toises égales. Il ne faut

(*a*) Mémoires de l'Académie, année 1751, p. 433.

donc plus demander laquelle des quatre est la véritable ; le choix entre la toise de l'Equateur, celle du Nord, celle de l'Observatoire & celle du Cap, devient indifférent, puisque leur longueur est la même.

Toise de M. de Mairan.

Il nous reste à parler de la toise de M. de Mairan, très-connue de l'Académie. Elle n'a pas été employée aux mesures de Degrés de nos Académiciens ; mais elle est célèbre par les expériences du pendule portées à la plus grande précision, & dont M. de Mairan a rendu compte à l'Académie le 19 Novembre 1735. On y lit (*a*), que sa toise est *une règle de fer toute pareille à celle qui a été emportée au Pérou, & dont on a laissé le modèle à l'Académie*, & qu'il l'avoit vérifiée sur l'étalon du Châtelet ; mais soit que cette vérification ait été faite par une température d'air fort différente de celle de 13 degrés du thermomètre de M. de Reaumur, qu'observa M. Godin, lorsqu'il compara la toise de

(*a*) Mémoires de l'Académie, année 1735, p. 157.

ſer que nous portâmes à l'Equateur, ſoit, comme il eſt plus vraiſemblable, que la différence vienne uniquement de la groſſièreté de l'étalon, telle, comme je l'ai déjà remarqué, que le même Obſervateur, en comparant deux fois la même toiſe, trouveroit des réſultats différens ; la toiſe de M. de Mairan eſt d'environ un dixième de ligne plus courte que la nôtre, par la confrontation immédiate qui en a été faite ; elle a été jugée en 1756 d'un quinzième de ligne au moins plus courte que la toiſe du Nord, qui dans ſon état préſent eſt plus courte d'un vingt-cinquième de ligne que celle de l'Equateur. La toiſe de l'Equateur eſt donc plus longue que celle de M. de Mairan d'un quinzième au moins, plus $\frac{1}{25}$, ce qui fait $\frac{8}{75}$ au moins, ou plus d'un dixième, & par conſéquent, que toutes celles qui lui ſont égales, & qui ſont conſacrées par les meſures des Degrés du Méridien en Laponie, en France & en Afrique, comme la nôtre par les trois Degrés meſurés en Amérique.

CONCLUSION.

Après les faits que je viens d'expo-

ſer, qui ſe ſont paſſés ſous nos yeux, que chacun peut ſe rappeler, & dont les preuves par écrit ſont entre les mains de tout le monde, peut-on mettre en queſtion quelle eſt la toiſe de l'Académie ? La toiſe de l'Académie eſt ſans contredit celle qu'ont employée dans leurs opérations les Académiciens chargés de la meſure des Degrés terreſtres. Elle eſt déſignée ſous ce nom dans tous les ouvrages des Mathématiciens de l'Europe ; & c'eſt ce même nom que Meſſieurs Hellot & Camus lui donnoient il y a douze ans, dans leur rapport ſur la vérification de l'aune (*a*) ; il eſt vrai qu'ils ſuppoſoient que la toiſe de M. de Mairan étoit égale, je l'ai ſuppoſé moi même dans mon Mémoire ſur la *Meſure univerſelle* (b) ; j'ai depuis réglé la demi-toiſe que j'ai portée en Italie, ſur la toiſe de M. de Mairan. Tant que celle-ci a paſſé pour être égale à la nôtre, elle a pu être priſe pour la toiſe de l'Académie ; aujourd'hui que l'on ſait qu'elle en differe, elles ne peuvent plus

(*a*) Mémoires de l'Académie, année 1746, p. 610.

(*b*) Voyez les Mémoires de l'Académie, année 1747, p. 499.

être prises l'une pour l'autre, quand il sera question de précision. Il y a moins d'inconvéniens sans doute à retrancher trois ou quatre centièmes de ligne, sur la longueur du seul pendule de Paris, que M. de Mairan a rapporté à sa toise particulière, qu'à changer non-seulement les résultats de toutes les expériences du pendule faites à Saint-Domingue, à Portobelo, à Panama, à Manta, à Quito, à Pitchincha, au Para, à Cayenne, à Tornea & au cap de Bonne-Espérance, mais encore toutes les longueurs des Degrés mesurés en diverses parties de la Terre, par neuf Académiciens chargés de ce travail par ordre du Roi.

S'il y avoit des différences sensibles entre les toises dont les divers Académiciens ont fait usage pour la mesure de leurs Degrés, au Pérou, en Laponie, en France & au Cap, la toise que nous fîmes approuver par l'Académie en 1735, & dont M. de Mairan reconnoît que nous laissâmes le modèle, mériteroit la préférence, comme la plus authentique; mais j'ai prouvé que des quatre toises employées par nos Académiciens à la mesure de la Terre, trois

sont identiquement la même que celle de l'Équateur, & que la quatrième n'en differe que d'une quantité qui peut être négligée. On peut donc dire que nous avons trois témoins, & même quatre, qui déposent en faveur de la toise de l'Équateur; outre son droit que je viens d'établir, elle a vingt-trois ans de possession: l'Académie, après l'avoir adoptée sans que personne y mît opposition, ne peut aujourd'hui, sans tomber en contradiction avec elle-même, en adopter une autre pour la sienne; son premier jugement, s'il étoit rétracté, contre toute vraisemblance, après un si long temps, pourroit faire craindre que la seconde décision ne fût pas plus irrévocable que la première.

Je ne m'oppose point à ce que la toise du Châtelet soit étalonnée sur celle de M. de Mairan; mais en ce cas, il faudroit se souvenir que la toise du Châtelet ne sera pas exactement celle de l'Académie; cependant la réformation de l'étalon public ne doit pas se faire au nom de l'Académie, à moins que l'Académie n'emploie sa propre toise, celle qui a servi à la mesure des Degrés.

Des moyens de conſerver la longueur de la toiſe de l'Académie.

Il ne ſuffit pas de conſtater, par une nouvelle délibération, la longueur de la toiſe académique ; il s'agit encore de conſerver cette toiſe d'une manière invariable. Un étalon de fer ou d'acier ne ſuffit pas pour cela. Un autre moyen dont on devoit attendre plus de ſolidité, n'a pas été plus utilement pratiqué par feu M. Caſſini. Aidé de M. l'Abbé de la Caille, il avoit, en 1740, marqué ſur des pierres très-unies qui ſont le pavé de la grande ſalle de l'Obſervatoire, où eſt la méridienne, la longueur de dix toiſes que formoit l'aſſemblage des trois règles de vingt pieds, avec laquelle il vérifia depuis la baſe de M. Picard. Le trait qui terminoit les dix toiſes ſubſiſte encore ſur le carreau ; mais l'autre terme de la meſure, un mur de ſept pieds d'épaiſſeur qui paroiſſoit inébranlable, s'eſt ſéparé du pavé, & laiſſe un vide de plus d'une ligne.

Pour mettre le nouvel étalon de la toiſe de l'Académie à l'abri des injures des temps & des accidens, il faut qu'il ſoit non-ſeulement d'une ſeule pièce,

mais d'une matière ſur laquelle la rouille n'ait point de priſe. On pourroit faire cet étalon de marbre, mais cette pierre n'eſt pas aſſez dure; elle ſeroit ſujette à s'uſer par le contact des meſures préſentées. Le porphyre eſt une matière trop rare en France; mais nous avons des granites en Normandie, ſur leſquels la lime n'a point de priſe. Les anciens obéliſques Égyptiens, tranſportés à Rome, ſont de cette matière, & la plupart ſe ſont conſervés ſains & entiers depuis près de quatre mille ans.

J'eſtime donc qu'au défaut du porphyre, le nouvel étalon devroit être creuſé dans une table ou tablette de granite. Deux ſaillies d'équerre & dont les faces intérieures ſeroient parallèles & polies, comprendroient exactement la longueur de la toiſe de l'Académie. Les toiſes de fer, ou d'autres matières, qu'on demande de pluſieurs endroits de l'Europe où l'on projette de meſurer les Degrés, ou celles que l'on enverroit déſormais aux Académies étrangères, ſeroient ajuſtées ſur cet étalon, ſans qu'il y eût à craindre que dans pluſieurs ſiècles, il pût recevoir quelqu'altération; on y feroit entrer exactement une règle de fer, qui ſerviroit au Châtelet de *verge*

conservatrice, pour le nouvel étalon publiquement exposé; sans préjudice d'un autre étalon pareil, que M. de Mairan propose de renfermer & de laisser à la garde des Magistrats, pour ne servir qu'une fois l'année.

Pour donner la facilité de prendre la longueur de la toise entre les pointes d'un compas, il seroit à propos de tracer avec le diamant sur la tablette de granite, une ligne fine parallèle à la longueur de l'étalon, terminée par deux points, & divisée au moins par les deux extrémités, en pouces & en lignes. On pourroit aussi, sur cette même ligne ou sur une autre voisine & parallèle, marquer la longueur du pendule.

A cette occasion, je ne puis m'empêcher de remarquer que la circonstance présente, où l'Académie est consultée pour réformer l'étalon de la mesure publique, seroit très-favorable pour proposer l'usage d'une mesure universelle si désirable, & dont la moindre attention peut faire sentir les avantages (*a*).

M. Mouton, Chanoine de Lyon, est le premier, que je sache, qui proposa

---

(*a*) Voyez le Mémoire sur cette matière, dans le Recueil de l'Académie, année 1747.

cette mesure tirée du pendule ; ce fut en 1670 (*a*). Il y a bien de l'apparence que si cette idée heureuse, adoptée par M. Picard, en 1672 (dans sa Mesure de la Terre) ; & par M. Huygens, en 1673 (*de Horologio oscillatorio*), eût été connue dès 1668, lors de la réformation de la toise du Châtelet, au lieu de raccourcir de 5 lignes l'ancienne toise, comme on le fit alors, M. Picard, qui fut consulté sur cette toise, eût au contraire proposé de l'alonger, pour lui donner, par un changement à peine sensible, une longueur double du pendule à secondes. Il suffisoit alors d'ajouter 9 lignes ½ à l'ancienne toise, pour rendre la demi-toise égale au pendule équinoxial qui bat les secondes, & dont la longueur excède à peine 36 pouces 7 lignes ; aujourd'hui que la toise du Châtelet est raccourcie de 5 lignes, il faudroit l'alonger d'un peu plus de 14 lignes.

Quoique ce changement de la toise puisse paroître considérable, les avantages de la mesure, que j'ai détaillés ailleurs, se feroient bientôt sentir. La ré-

(a) *Observationes diam. Sol Lun.* Lyon, publiées en 1670.

duction de toutes les mesures de France à celle que je propose, avoit été agréée par le Gouvernement, sous le ministère de feu M. Orry ; & si une mort prématurée n'eût enlevé M. du Fay, la demi toise de France seroit aujourd'hui la mesure commune de toutes les Académies de l'Europe, en attendant qu'elle devînt celle de toutes les Nations.

NOTES sur ce Mémoire.

La proposition d'adopter la toise du Pérou, que faisoit M. de la Condamine en 1758, dans le Mémoire qui précède, n'eut pas d'abord d'exécution, par l'opposition de M. de Mairan ; mais le 16 Mai 1766, il y eut une Déclaration du Roi, rendue par les soins de M. Trudaine de Montigny, en exécution de laquelle M. Tillet, de l'Académie des Sciences, a fait faire environ quatre-vingts toises semblables à celle qui avoit servi sous l'Equateur, qu'on a envoyées, de même que l'aune de Paris & le poids de marc, au Châtelet de Paris & aux Procureurs Généraux des différens Parlemens : ainsi, la toise que M. de la Condamine décrit dans ce Mémoire, se trouve multipliée actuellement & ne sauroit plus se perdre. On l'a envoyée également en Guyane, en Corse, à Vienne en Autriche, à Turin, à Florence, & M. Maskelyne y a rapporté la mesure du Degré faite dans l'Amérique An-

gloise, (*Philosophical Transact.* année 1768, p. 326). L'original de toutes ces toises est déposée au cabinet de l'Académie.

Celle de M. de Mairan a été acquise par M. de la Lande, qui l'a trouvée d'environ un douzième de ligne plus petite que celle du Pérou, actuellement adoptée ; mais on se propose de faire bientôt la comparaison authentique & exacte de ces deux toises avec celle du Nord, qui a servi à la vérification de 1756, & qui est entre les mains de M. le Monnier.



MÉMOIRE

SUR le changement qu'éprouve l'Os de la partie des pieds de certains Quadrupèdes, appelé le Canon.

Par M. FOUGEROUX DE BONDAROY.

J'AI communiqué en 1758, à l'Académie, une Remarque ſur le changement qu'éprouvent les os d'une partie des pieds des bœufs & des moutons, que l'on nomme *le canon*, & je l'ai donnée au Public en 1759, dans un Ouvrage que je fis imprimer, & qui a pour titre : *Mémoire ſur les Os, pour ſervir de Réponſe aux Objections propoſées contre le ſentiment de M. Duhamel du Monceau*, imprimé chez *Guérin* & *Delatour*. Ce fait ſingulier, dont je vais parler, que j'ai le premier obſervé, méritoit d'être ſuivi plus particulièrement. Avant de rapporter mon nouveau travail, je vais tranſcrire ce que j'ai dit dans les Mémoires que je viens de citer, ſur ce chan-

gement dans l'os du pied de certains animaux.

Dans les cochons parvenus à leur dernier terme d'accroiſſement, les pieds de ces animaux ſont terminés par quatre os longs, dont deux répondent aux deux pinces, les deux autres forment les phalanges de ce qu'on nomme l'*argot*.

Dans les bœufs, vaches, moutons, &c. lorſqu'on examine l'avant-dernière portion de la jambe de ces animaux, qui porte les pinces (*a*, *Planche premiere*, *fig.* 1, 2, 3, 4 & 5), que l'on nomme *le canon*, avant que cette partie ſoit parvenue à ſon dernier terme d'accroiſſement, on la voit composée d'un ſeul os (*fig.* 11), ſur lequel paroît extérieurement un ſillon *b b*, profond, qui n'a point échappé à M. Daubenton, dans la deſcription qu'il a donnée de cette partie du bœuf (*a*); mais voici ce qui m'a paru digne d'être remarqué, & qui n'avoit point été vu par les Naturaliſtes & les Anatomiſtes.

Dans les fœtus des vaches & des brebis, dès que le canon (*a*, *fig.* 1),

(*a*) Hiſtoire Naturelle, *Tome* IV, p. 527, *in*-4°. édit. 1753.

commence à prendre de la dureté, & que la charpente de l'animal se charge de la substance osseuse, on le voit composé (*fig.* 2, *a*) de deux os longs, cylindriques (*a*, *fig.* 3), séparés l'un de l'autre (*a*, *fig.* 4) & revêtus d'un périoste épais qui enveloppe comme d'une espèce de gaîne ces deux os, mais que l'on a peine à distinguer dans la partie intermédiaire où ces os se touchent (*fig.* 8, *b*). Ces deux os augmentent en grosseur & en longueur (*fig.* 6, 7 & 8, *a*); les épiphyses deviennent adhérentes. Nous ne suivrons pas plus loin & dans plus de détails, les progrès de cette ossification, mais nous dirons que dans ce moment, les deux os dont nous venons de parler, peuvent encore se séparer; & que quelque temps après, ces deux cylindres osseux qui avoient été si distincts, se réunissent dans leur partie moyenne; que cette réunion se prolonge ensuite sur toute l'étendue des deux os, & qu'il est impossible pour-lors de les séparer l'un de l'autre. Si, dans ce temps, on scie transversalement l'os, on voit encore distinctement dans son intérieur (*fig.* 9) les deux cylindres, & au milieu la partie intermédiaire, qui, dans ce moment, forme une double

cloiſon. Quelques mois après, & à meſure que l'animal devient plus âgé, cette cloiſon perd de ſon épaiſſeur (*fig.* 10); elle ne forme plus qu'un tiſſu réticulaire, qui, avec le temps, s'évanouit entièrement. La cloiſon ſe perd, 1°. dans la partie moyenne de l'os; 2°. vers les épiphyſes; enfin, cette partie du pied de ces animaux, après leur dernier terme d'accroiſſement, n'eſt plus compoſée que d'un ſeul os; & ſi l'on coupe tranſverſalement, dans cette circonſtance, le canon, on n'y voit qu'une cavité intérieure (*fig.* 11): s'il ſubſiſte quelque veſtige de ſon ancienne forme, ce n'eſt que dans un ſillon profond *bb*, ſur la ſurface extérieure de cet os, qui a frappé les Naturaliſtes, ſans qu'il ait pu les inſtruire de ce qui l'avoit produit; de manière qu'aucun n'avoit encore parlé des deux os qui formoient, dans le premier âge, cette partie des animaux à pieds fourchus.

Le ſquelette du corps humain eſt peut-être le ſeul que l'on ait étudié depuis le fœtus juſqu'à l'état qui précède ſa deſtruction. On s'eſt aſſuré de quelques changemens qu'il éprouve; on en a découvert dans les parties molles; on a auſſi trouvé de nouvelles oſſifica-

tions ou des changemens dans certains os, considérés en différens temps de la vie; mais je crois que l'on n'a vu de comparable au fait dont nous parlons, que la destruction de quelques cloisons osseuses dans la mâchoire & dans les sinus de l'homme, qui s'effacent avec le temps. Le changement considérable que nous venons de décrire dans le canon des animaux à pieds fourchus, ne semble-t-il pas nous promettre de nouvelles connoissances, si l'on étudioit plus particulièrement l'anatomie des animaux; & plus encore, si l'on examinoit & si l'on comparoit le squelette d'un animal, dans différens âges, & dans les états par où il passe pendant le court temps de sa vie?

J'ai pensé que le fait singulier dont je viens de parler, méritoit d'être suivi, & je me suis proposé, 1°. d'examiner le plus de fœtus d'animaux à pieds fourchus qu'il me seroit possible, pour juger s'il falloit restreindre cette singularité, ou la regarder comme presque générale aux espèces de cette classe.

2°. De m'assurer comment se faisoit le changement de ces os, qui, originairement séparés, se réunissent après, & n'en forment plus qu'un seul. Je croyois

ce changement aisé à suivre dans les pieds des quadrupèdes, & je me flattois qu'en augmentant nos connoissances, je pourrois encore les rendre utiles à l'humanité, sans m'appercevoir que mes foibles lumières en Anatomie me faisoient labourer inutilement un champ où des personnes plus consommées auroient pu faire d'abondantes récoltes.

Maintenant j'avoue que, malgré des dépenses & des soins, je ne puis exposer que des faits qui ne me conduisent pas à tirer des conclusions à l'abri de tout doute.

Pour m'assurer si ce changement dans les os du canon, étoit seulement attaché à quelques espèces de quadrupèdes de la classe des pieds fourchus, ou s'il étoit général, ou presque général à la classe, je me suis procuré le plus qu'il m'a été possible de fœtus de ces animaux; & je puis assurer maintenant qu'il n'est pas particulier à ceux des vaches & des brebis, mais qu'il est commun aux fœtus de la chèvre, de la biche, du daim, du chevreuil, de sorte que ce fait semble si général aux pieds fourchus, qu'on peut plutôt citer les espèces de cette classe qui y feroient une exception, comme les porcs, les sangliers. Sur quoi il

il eſt bon d'obſerver que les ſangliers-porcs ſont les ſeuls dans la claſſe des pieds fourchus, (au moins dans nos contrées) qui ne ruminent point.

Je devois examiner cet os dans les différens états par où il paſſe avant d'arriver à ſon dernier terme d'accroiſſement, & comparer, avec le plus grand ſoin, tous ſes changemens.

Voici les remarques que j'ai faites en comparant la même partie du bœuf, & l'examinant en différens temps de ſa vie.

Le ſentiment le plus général des Anatomiſtes, eſt que dans les os longs, le canal médullaire augmente en diamètre, tant que l'os acquert de l'épaiſſeur; mais je me ſuis aſſuré que le canal médullaire dans l'os du canon, augmente ſeulement juſqu'au terme où la cloiſon commence à ſe diſſiper.

C'eſt environ neuf à dix ſemaines après la naiſſance de l'animal, que les os du canon ſont joints, & que la cloiſon commence à s'anéantir; alors le canal médullaire paroît avoir, autant que l'on en peut juger, les mêmes dimenſions qu'il aura, lorſque l'animal ſera entièrement formé. Je m'en ſuis aſſuré, en ſciant un jeune os dans ſon milieu

à égale diſtance de ſes épiphyſes, & un pareil os qui a pris ſon accroiſſement à égale diſtance de ſes extrémités.

Je me crois auſſi fondé à dire que l'os du canon doit ſon augmentation en groſſeur à l'addition de nouvelles couches oſſeuſes qui recouvrent le cylindre, ſans ſe charger intérieurement de nouvelles lames oſſeuſes qui rétréciroient néceſſairement le diamètre du canal médullaire; ce qui ne s'accorde pas avec le fait.

J'ai penſé qu'en décompoſant l'os du canon dans le temps où la cloiſon commence à s'évanouir, & dans le moment où elle perd de ſon épaiſſeur, il me ſeroit poſſible de juger (par la texture de la partie cartilagineuſe de cet os privé de la terre qui lui donne du ſoutien), comment cet os acquert ſon épaiſſeur par l'addition de nouvelles couches qui contournent & enveloppent le cylindre.

J'ai mis dans un acide adouci un des deux os, non encore réunis, qui dans le pied d'un jeune veau forment le canon. Les lames paroiſſoient ſe ſuivre également dans cet os, tant intérieurement que dans ſon extérieur, & les

lames tant internes qu'externes contournoient tout le cylindre osseux.

J'ai coupé une portion d'un os d'un canon dans le temps où les deux cylindres ne faisant qu'un, on voyoit dans ce cylindre la cloison qui, déjà diminuée d'épaisseur, commençoit à se perdre.

J'ai mis cet os se décomposer dans un acide affoibli, pour examiner ensuite le cartilage qui en forme la charpente; les lames extérieures contournoient entièrement le cylindre osseux; mais intérieurement les lames n'étoient pas aussi fortes aux endroits où portoit la cloison: on y voyoit des fibres qui se portoient dans cette cloison & dans toute l'épaisseur de cet os. Les fibres n'étoient point liées aussi intimément; on voyoit à l'endroit où étoit la cloison diminuée d'épaisseur, une désunion dans les fibres que je ne puis mieux comparer qu'à une étoffe dont la chaîne ou la trame seroient interrompues sur quelques fils; & l'on remarquoit ce même dérangement dans les deux parties du cylindre osseux où portoit la cloison.

Si les os longs, à mesure qu'ils croissent, devoient leur plus grande épaisseur à une addition de nouvelles couches osseuses qui se fît seulement extérieure-

ment, & si le canal médullaire ne devoit ses plus grandes dimensions qu'à l'extension des lames osseuses internes; je crois qu'il seroit aisé de rendre raison, & d'expliquer comment la cloison diminue d'épaisseur, & comment elle se dissipe entièrement. Les nouvelles lames osseuses qui recouvrent les deux cylindres extérieurement, & qui interrompent le passage de la matière terreuse dans la cloison intermédiaire, celles internes qui s'étendent & donnent au canal médullaire un espace plus grand, expliqueroient clairement la diminution d'épaisseur de cette cloison qui ne recevant plus de matière crétacée, & la nourriture qui lui est propre, après avoir diminué ainsi d'épaisseur, se dissiperoit entièrement. Cette manière de rendre raison de ce fait, paroît conforme aux observations que je viens d'exposer.

Voici encore une autre difficulté qui s'offre dans le changement de ces deux os en un seul. Dans les premiers temps de la vie du bœuf, cette partie de sa jambe est composée de deux os remplis de moëlle. Suivant les Anatomistes, cette moëlle a dû avoir sa gaîne; mais dans la suite cette cloison s'étant perdue, & ne restant plus qu'un canal mé-

dullaire, il n'y a plus qu'une moëlle contenue par conséquent dans une seule gaîne. Comment ce changement s'est-il fait ? Est-ce par un déchirement de ces deux gaînes médullaires ? Combien de faits intéressans pourrions-nous apprendre, s'ils ne se refusoient pas autant à nos observations ? Je n'ose pas prétendre expliquer ces faits ; je me borne à exposer les difficultés qui s'offrent, à qui voudroit en donner des raisons.

J'ai ouvert un os du canon d'un veau qui avoit la cloison intermédiaire, & j'ai trouvé chaque canal rempli de moëlle ; j'ai suivi cette moëlle dans le même os d'un bœuf, & je n'ai vu qu'une moëlle contenue dans une seule gaîne, excepté vers l'épiphyse supérieure où la cloison subsiste toujours, & où l'os conservant les deux tuyaux, la moëlle se bifurque pour garnir les deux espaces.

L'observation & la comparaison de ces os en différens temps de la vie du bœuf, l'examen de la partie molle de l'os & de sa charpente, dénuée de la partie terreuse qui en fait un corps solide, ne m'instruisant pas autant que je le desirois, je résolus de faire des plaies à de jeunes animaux vivans, pour décou-

vrir comment s'opéroit cette mutation & ce paſſage de deux os en un ſeul. J'ai cru devoir préférer des agneaux pris peu d'heures après leur naiſſance, en choiſiſſant les plus vigoureux. Malgré mon exactitude à porter l'attention & les ſoins multipliés qu'exigeoient ces animaux délicats auxquels je faiſois des bleſſures, j'en ai perdu pluſieurs qui, étant morts peu de temps après les opérations, n'ont pu contribuer à mon inſtruction. Auſſi n'en parlerai je point ici ; & ſi ce travail a eu quelque ſuccès, je le dois encore à M. Dupas, Chirurgien de la ville de Pithiviers, qui m'a aidé dans ces expériences, & qui s'y eſt prêté par le ſeul motif qu'il eſpéroit augmenter nos connoiſſances en Anatomie.

Voici le raiſonnement d'après lequel j'ai commencé ces expériences ; je diſois, la Nature preſque toujours conſtante & régulière dans ſa marche, a donné aux pieds des ſangliers & des cochons domeſtiques deux os dont chacun répond à l'une des deux pinces ; elle en a auſſi pourvu les moutons & les bœufs, & je crois pouvoir préſumer que, ſi ces deux os ſe changent en un ſeul dans ces derniers animaux, ce chan-

gement pourroit n'être dû qu'à leur position, à leur pression & à la contraction produite par les membranes qui recouvrent ces os. Si au contraire ils ne se réunissent pas dans les porcs, sangliers, &c. j'augurois pouvoir penser que la graisse empêche leur réunion immédiate; & en laissant une libre circulation à la matière osseuse, elle donne naissance à l'exception que font ces animaux, & à ce qui se passe assez généralement dans les pieds des animaux à pieds fourchus. J'attendois que l'expérience, le meilleur guide & le plus sûr, détruisît ou me confirmât dans l'idée que j'avois prise.

PREMIÈRE EXPÉRIENCE.

J'ai fait choisir dans le troupeau de mon fermier, un agneau de deux jours de naissance, & qui paroissoit bien constitué; je préférai pour mon expérience un des pieds de derrière, parce que le canon est plus long que celui des jambes de devant; l'autre jambe de derrière devoit me servir d'objet de comparaison.

M. Dupas leva avec la plus grande attention la peau, les tégumens, en

gênant le moins qu'il étoit possible les nerfs & les ligamens tendineux du pied; mon dessein étoit de passer une lame mince de plomb entre les deux os du canon qui devoient être encore tendres & non liés; je croyois qu'il étoit possible de les séparer avec le secours d'un scalpel, & d'obliger les os de se désunir assez dans leur partie moyenne pour permettre qu'on introduisît cette lame entre les deux cylindres osseux. Je desirois voir si ce corps étranger, placé entre les deux cylindres, nuiroit au changement qui devoit s'opérer dans cette partie: deux mois après, j'ai fait tuer l'animal, & voici l'état où j'ai trouvé le canon de son pied.

J'ai disséqué premièrement le pied de derrière sur lequel on n'avoit point opéré, pour juger avec plus de certitude de l'état naturel de cet os, & par conséquent des changemens que l'opération avoit produit sur l'autre.

Les deux os qui originairement formoient le canon, étoient réunis & extérieurement paroissoient ne plus former qu'un seul os; mais en le sciant suivant sa longueur, on pouvoit s'assurer que la cloison subsistoit dans toute l'étendue de l'os; elle étoit seulement diminuée d'é-

paiſſeur. J'avois ſéparé cet os longitudinalement, de façon que toute la cloiſon ſe trouvoit ſur une des diviſions, tandis que l'autre partie étoit creuſe & ſans cloiſon.

J'ai examiné enſuite le pied que l'on avoit opéré (*Planche II, fig. 1 & 2, a*); l'expérience n'avoit pas réuſſi, comme je l'avois deſiré. On avoit fait ſeulement une ouverture à l'un des deux cylindres, mais qui ne l'avoit pas ſéparé de part en part, & l'ouverture (*a*) ſe trouvoit un peu en dehors de la cloiſon. L'os étoit creuſé, enfoncé dans cette partie, & la lame que l'on y avoit introduite, au lieu de ſe trouver placée, comme je l'aurois deſiré, entre les deux cylindres, avoit fait ſeulement l'office d'une pointe ou d'un clou.

J'ai ſéparé ce canon longitudinalement; les os étoient réunis dans toute leur longueur, ainſi que je les avois trouvés à l'autre pied du même animal; la cloiſon étoit auſſi épaiſſe, mais le cylindre oſſeux, à l'endroit qui avoit été piqué, étoit beaucoup plus épais; la cloiſon l'étoit auſſi davantage à cet endroit, & il s'étoit formé une oſſification nouvelle qui bouchoit preſqu'entièrement le canal d'un des deux cylin-

dres à l'endroit où on l'avoit blessé; que l'on reconnoissoit, comme je l'ai déjà dit, à la surface extérieure de l'os par un enfoncement (*fig.* 2, *a*). Cette ossification nouvelle dans un des deux cylindres s'étoit jointe à la cloison intermédiaire, & ne me donnoit aucune nouvelle connoissance; j'y voyois ce qui arrive aux os, ou piqués ou fracturés; mais rien ne m'y apprenoit ce que seroit devenu la cloison dont je voulois connoître la destruction; je résolus donc de répéter cette expérience, en faisant plus d'attention à l'endroit où l'on poseroit la lame, & en l'introduisant dans une plus grande ouverture; c'est-à dire, en faisant son possible pour séparer dans une plus grande étendue les deux os l'un de l'autre, & plaçant entre les deux une lame de plomb plus forte & plus large que n'étoit la première; mon dessein étoit encore dans cette seconde expérience de laisser vivre plus de temps l'animal, avant de m'assurer des changemens qu'auroit pu occasionner la lame.

Deuxième Expérience.

L'animal a été opéré deux jours après sa naissance : on fit alors une plus large

ouverture, & son possible pour placer la lame dans la partie moyenne de l'os, & à l'endroit où l'on jugeoit que devoit être la cloison intermédiaire, on y introduisit cette lame; trois mois après, je fis tuer l'animal, & voici l'état où je trouvai le canon de la jambe opérée (*fig.* 3), la comparant à celle du même animal à laquelle je n'avois pas touché.

La jambe saine avoit perdu presqu'entièrement la cloison : au moins cette cloison ne subsistoit plus dans la partie moyenne de l'os; le canal médullaire de celle dans laquelle j'avois introduit la lame de plomb, s'étoit presqu'entièrement bouché par une nouvelle substance osseuse : le corps étranger introduit dans l'os, les efforts que l'on avoit faits pour former une ouverture, & y interposer la lame, avoient produit un dérangement (*fig.* 4) dans la substance même du corps de l'os. La cloison, si elle subsistoit, étoit au milieu d'une matière osseuse parmi laquelle il étoit impossible de la reconnoître. Ces tentatives infructueuses & qui m'avoient fait perdre plusieurs agneaux peu de jours après l'opération, me firent recou-

rir à un autre moyen pour m'apprendre ce que devenoit la cloiſon.

Je regardai la lame placée entre les deux jeunes os du canon d'un agneau, peu propre à m'inſtruire de ce que devenoit la cloiſon, & de ce qui pouvoit la forcer de s'anéantir.

Je diſois, ſi le changement des deux os en un ſeul n'eſt dû qu'à la liaiſon étroite, qu'à la preſſion des deux cylindres oſſeux par les membranes qui les environnent, en coupant dans le jeune âge une portion de l'un des deux cylindres, & enlevant cette portion, la preſſion d'un os contre ſon voiſin n'exiſtant plus dans l'endroit coupé, la cloiſon ſubſiſtera dans cet endroit, même dans l'animal parvenu à l'âge le plus avancé, tandis qu'elle s'évanouira dans les parties de ces deux os que je laiſſerai ſubſiſter.

Je deſtinai donc encore un agneau à mon inſtruction. Nous ſacrifions tant d'animaux à notre ſenſualité, je croyois les faire ſervir plus utilement encore à l'humanité. C'étoit ce ſeul motif qui pouvoit me faire ſurmonter la répugnance que j'avois à faire ſouffrir ces animaux.

TROISIÈME EXPÉRIENCE.

M. Dupas fit cette opération ſur un jeune agneau de vingt-quatre ou trente heures de naiſſance; il enleva une partie d'un des os du canon de cet animal, de la longueur environ de huit à dix lignes entre deux traits de ſcie; il voulut bien panſer la plaie de cet animal, & le conduire juſqu'à ſon entière guériſon, ce qui exigea de grands ſoins; je les multipliois à meſure que le terme où il devoit ſervir à mon inſtruction approchoit: enfin au bout de ſix mois, je fis tuer l'animal; voici l'état où je trouvai cette partie du pied malade, toujours la comparant au pied de derrière auquel on n'avoit pas touché.

Le canon du pied ſain avoit perdu preſqu'entièrement ſa cloiſon intermédiaire; elle ne ſubſiſtoit plus que d'environ cinq lignes vers l'épiphyſe ſupérieure, & de ſix lignes vers la jointure inférieure. Ces portions reſtantes de la cloiſon étoient très-minces; les bords de la portion ſupérieure étoient réticulaires (*fig.* 6).

L'os du canon de l'autre jambe s'étoit régénéré dans la partie où une por-

tion avoit été enlevée, la lame osseuse étoit plus épaisse dans la partie du nouvel os (*fig.* 5, *a*, *b*), & la cloison vers l'épiphyse à l'articulation supérieure de cet os, étoit à-peu-près de la même longueur que nous l'avons trouvée sur l'os de la première jambe; mais au-dessous de la plaie (*b*, *fig.* 7), la partie de la cloison qui restoit étoit beaucoup plus longue, plus épaisse que l'os de l'autre jambe. Vers le bas de la plaie, il subsistoit encore des filets osseux longs, & qui ne tenoient que foiblement à la portion de l'os qui avoit été endommagée; de sorte que l'on voyoit aisément que la plaie faite à l'os avoit nuit essentiellement, principalement au-dessous de la portion qui avoit été emportée, à la destruction de la cloison, qui peut-être encore a eu lieu d'une façon plus complète seulement depuis la régénération de la nouvelle portion du canon.

J'ai dit que mes expériences ne me mettoient pas encore en état de prononcer sur la façon dont s'évanouissoit cette cloison intermédiaire; mais en m'appuyant des observations des Anatomistes sur la régénération des os, en consultant ce qu'ont écrit Messieurs du Hamel & de Haller, sur leur formation,

M. Hérissant, sur leurs parties constituantes ; & en résumant ce que j'ai observé sur ce même os plus ou moins jeune, comparé avec un os qui a acquis son terme d'accroissement, je vois évidemment une circulation de la partie terreuse dans la substance cartilagineuse qui forme la charpente de l'os. Dans le cas des deux os que j'observe ici, la Nature n'est point sortie de la route frayée : elle a mis deux os à l'animal, à qui elle avoit donné deux pinces ou deux doigts ; mais ces deux os, par leur position, n'étoient point destinés à conserver leur forme. Dans les parties où les os doivent conserver leurs liaisons & leur mouvement avec les os voisins, la sinovie sert à leur entretien ; ici, au contraire, il arrive que, lorsque ce qui est nécessaire à l'entretien de ce mouvement vient à manquer dans deux os qui sont voisins, & qui sont destinés à être séparés, il se forme une liaison contraire à l'état ordinaire ; & peut être par la suite ces os malades se réuniroient-ils au point, comme ici, de ne faire qu'un seul os.

J'imagine que la pression que doit éprouver cette cloison intermédiaire par les nouvelles couches osseuses qui

se forment & qui donnent une plus grande épaisseur à ces deux os en les enveloppant, empêche la matière terreuse de circuler dans cette partie de ces os. La lame que j'ai introduite dans la seconde expérience entre les deux canons, a arrêté la circulation de cette substance terreuse, & il s'est formé un amas de suc terreux le long de la lame. Dans la troisième expérience, la plaie que j'ai faite à une partie du canon ayant oblitéré les passages de cette substance crétacée, la cloison a subsisté plus long-temps au-dessous de la plaie.

Ces expériences me paroissent encore indiquer le chemin que parcourt la matière terreuse qui donne de la solidité aux os, & comment ils perdent leur consistance, lorsque cette terre les abandonne. Quand on donne ouverture aux tuyaux qui lui servent de passage, elle s'extravase en forme de concrétions organisées si elle se dépose dans des lames de périoste déjà tuméfiées, & elle ne laisse qu'un amas terreux sans organisation, lorsqu'elle n'est point distribuée dans des membranes du périoste.

Dans le cas des deux os que nous examinons, où de nouvelles couches osseuses contournent & enveloppent les

premières déjà formées, alors la matière terreuse ne rentre plus dans la cloison intermédiaire, & elle se détruira avec le temps.

Que les Anatomistes consultent les Mémoires dans lesquels M. du Hamel traite de la formation & de la régénération des os, il leur sera aisé de faire l'application de ce qu'il a dit à ce qui se passe ici. L'on expliquera pour-lors facilement comment se fait la réunion des deux os du canon dans les animaux à pieds fourchus, & le changement de ces deux os en un seul, tandis que ce même fait contribuera encore à confirmer le sentiment de cet Académicien, qu'il a développé dans les différens Mémoires que je viens de citer.

La matière colorante de la garance, qui a été si utile à M. du Hamel, pour suivre le progrès de l'ossification, ne pouvoit m'être d'aucun secours. Il s'agit ici, non d'une formation nouvelle, mais d'une destruction. D'ailleurs, comment s'en servir pour des agneaux qu'il faudroit soumettre à cette nourriture dans leur premier âge ? Je me renferme donc dans les bornes que je me suis prescrites; j'annonce ce que j'ai fait ; j'ajoute même que je n'ai pas réussi comme je

l'efpérois, en n'épargnant ni les foins ni la dépenfe ; je défire que des perfonnes éclairées en Anatomie foient affez frappées de l'utilité que l'on pourroit retirer du principe de ce fait fingulier, pour tenter encore de nouvelles expériences.

EXPLICATION

DES FIGURES.

PLANCHE PREMIERE.

FIGURE 1. La jambe entière d'un fœtus de mouton.

(*a*) la partie du pied qu'on nomme le canon.

Fig. 2. Ce pied dont la peau eft ôtée pour faire voir le canon (*a*) dans la place qu'il occupe.

Fig. 3. Ce canon (*a*) féparé.

Fig. 4. Les deux os qui compofent ce canon (*a*).

Fig. 5. Le pied d'un jeune veau.

Fig. 6. Le canon de ce fœtus.

Fig. 7. Les deux os féparés qui le compofent.

Fig. 8. Ces deux os avec le périofte qui les recouvre.

Fig. 9. Ces deux os qui dans un âge plus avancé se réunissent, & ne forment plus qu'un seul os, divisé cependant par une cloison.

Fig. 10. L'os du canon, dans un âge encore plus avancé. La cloison diminue d'épaisseur.

Fig. 11. Cet os parveuu à son dernier terme d'accroissement. On ne voit plus de cloison, mais seulement à l'extérieur un sillon profond (*bb*).

PLANCHE II.

Fig. 1. L'os du canon d'un agneau, dans lequel on vouloit introduire une lame de métal.

Fig. 2. Cet os ouvert suivant sa longueur (*a*). La matière osseuse nouvellement formée.

Fig. 3. L'os du canon d'un agneau, dans lequel on a introduit une lame de plomb entre les deux os (*a*, *b*) qui composoient dans le jeune âge le canon de l'animal.

Fig. 4. Cet os ouvert suivant sa longueur. L'os (*a*, *b*) a changé de forme. Il s'est fait une nouvelle ossification en *a* & *b*.

Fig. 5. Le canon d'un agneau dont un des deux os a été coupé en sifflet depuis *a*, jusqu'en *b*.

Fig. 6. L'os de la jambe de cet animal qui n'a point été opérée, & que l'on a coupé suivant sa longueur, pour le pouvoir com-

parer à l'os de la jambe qui a souffert l'opération. *a*, *b*, les restes de la cloison.

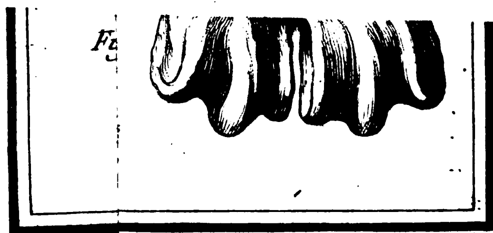
Fig. 7. Le canon de la jambe opérée. *a*, la cloison presque détruite. *b*, la cloison beaucoup plus longue & plus apparente qu'elle ne l'est en *b* dans la *figure 6*.

Fig. 8. Un os de veau de neuf à dix semaines. Le canal médullaire *d e*, aussi grand qu'il le sera dans un âge plus avancé (*fig.* 9), mais il devient plus épais avec l'âge, ce qui est exprimé par les traits ponctués *c f*. Lorsqu'on a décomposé l'os par un acide, cette cloison se détruit, & il reste en *d e* deux espèces de rainures.

Fig. 9. Un os parvenu à son dernier terme d'accroissement. *d e*, le canal médullaire; *d f*, l'épaisseur de l'os. Après avoir laissé quelque temps cet os dans un acide, on le voit composé de couches ou de lames qui se couvrent les unes les autres.

Fig. 10. La coupe d'un os pour montrer la différence que l'on croit avoir remarquée entre l'arrangement des lames d'un jeune os, & de celles d'un os parvenu à son dernier terme d'accroissement.





Ingram d. Y. le Gouaz Sculp.

Pl. II.

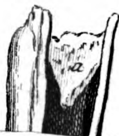
Fi[g.]



Fig. 6.



Fig. 7.



Fos

r
an
fér

MÉMOIRE
SUR l'ufage de l'Efprit-de-vin dans l'Analyfe des Eaux minérales.

Par M. LAVOISIER.

LA partie de la Chimie qui porte le nom de *Halotechnie*, celle qui traite des Sels, eft une des dernières qui femble avoir fixé l'attention des anciens Chimiftes ; l'analyfe des Eaux minérales, qui appartient effentiellement à cette partie, s'eft reffentie de ce retard ; à peine y a t il cinquante ans que les Chimiftes commencent à acquérir des idées nettes fur les différentes fubftances qui entrent dans leur compofition, encore eft-ce de nos jours que ces progrès ont été les plus rapides.

Ceux qui fe font occupés particulièrement de cet objet, favent qu'il refte encore beaucoup à faire, & les différences énormes qui fe trouvent dans les analyfes d'une même eau, faites par différens Chimiftes, prouvent combien

cet Art peut encore prêter à l'arbitraire, ou au moins combien eſt grande l'extenſion des erreurs qu'on peut commettre : j'avoue que c'eſt quelquefois plutôt à l'Artiſte qu'à l'Art qu'il faut imputer ce défaut de ſuccès ; mais il n'en eſt pas moins vrai qu'en ſimplifiant l'Art, on le mettra à portée d'un plus grand nombre d'Artiſtes.

La difficulté de l'analyſe des Eaux minérales, conſiſte principalement à ſéparer les différentes ſubſtances qui s'y rencontrent, à purifier les ſels qui ſouvent ſont imprégnés d'eau mère, de matières extractives, ou de parties bitumineuſes.

C'eſt pour faire cette ſéparation dans la plus ſcrupuleuſe exactitude, que je propoſe aujourd'hui une méthode, non pas peut-être abſolument neuve, puiſqu'elle exiſte entre les mains des Chimiſtes, mais dont ils ne paroiſſent pas avoir ſenti tout le mérite & toute l'importance, & dont je ne ſache pas qu'il ait encore été fait aucune application ſuivie.

M. Macquer eſt le premier qui ait entrepris une ſuite d'expériences ſur la ſolubilité des ſels dans l'eſprit-de-vin, & qui ait déterminé juſqu'à quel point al-

loit cette ſolubilité; les connoiſſances qu'on avoit acquiſes avant lui ſur cet objet n'étoient pas très-étendues ; elles ſe trouvoient d'ailleurs éparſes dans un grand nombre d'Auteurs. Le travail de M. Macquer les a raſſemblées, y a infiniment ajouté, & a complété en quelque façon toute cette partie de la Chimie.

Le Mémoire de M. Macquer, qui ſe trouve dans la Collection académique de Turin, eſt donc la baſe de ce que je donne aujourd'hui; c'eſt le point d'où je ſuis parti, & par d'autres expériences, j'ai reconnu qu'indépendamment des ſels qui ſe diſſolvent dans l'eſprit-de-vin le plus déflegmé, la plupart des autres devenoient également ſolubles dans ce menſtrue, en y mélangeant une certaine portion d'eau, & je me ſuis même aſſuré qu'il étoit poſſible, dans pluſieurs circonſtances, de tellement proportionner les doſes, que le mélange pût diſſoudre un ſel, ſans en attaquer un autre.

Les bornes que les circonſtances me preſcrivent (*a*), ne me permettent pas

(*a*) Ce Mémoire étoit deſtiné pour une Séance publique.

d'expoſer ici comment j'ai été conduit à cette découverte, ni de préſenter dans tout leur détail les expériences nombreuſes que j'ai été obligé de faire pour en tirer parti.

Je me contenterai donc de dire qu'après avoir mélangé de l'eſprit-de-vin & de l'eau diſtillée dans huit proportions différentes, j'ai examiné, ſoit à chaud, ſoit à froid, quelle étoit l'action de ces mélanges ſur différentes eſpèces de ſels, & que j'ai reconnu :

1°. Que le ſel marin & le nître à baſe terreuſe, ſe diſſolvoient dans l'eſprit-de-vin avec beaucoup de facilité.

2°. Que le même eſprit-de-vin ſeul ne diſſolvoit ni le ſel marin, ni le ſel de Glauber, ni l'alkali de la ſoude, ni le ſel d'Epſom, ni le ſel marin à baſe de ſel d'Epſom ; mais qu'il enlevoit ſeulement au ſel de Glauber ſon eau de criſtalliſation, & le réduiſoit en une poudre fine.

3°. Qu'un mélange de deux parties d'eſprit-de-vin & une d'eau, diſſolvoit à chaud une quantité conſidérable de ſel marin, ſans qu'il ſe fît aucune criſtalliſation par le refroidiſſement.

4°. Que le ſel de Glauber ne ſe diſſolvoit point à froid dans tout mélange, où il entroit plus d'eſprit-de-vin que d'eau;

d'eau; qu'il se dissolvoit au contraire en quantité notable par l'ébullition, mais que la totalité cristallisoit par le refroidissement, sur-tout si l'on avoit employé un mélange de deux parties d'esprit-de-vin, contre une de sel de Glauber.

5°. Que le sel d'Epsom donnoit dans sa solution, par un mélange d'eau & d'esprit-de-vin, à-peu-près les mêmes résultats que le sel de Glauber, à l'exception qu'il étoit un peu moins soluble; de sorte que, par exemple, si ces deux sels avoient été dissous par un même mélange à chaud, le sel d'Epsom cristallisoit ou se déposoit le premier.

Il auroit été intéressant, sans doute, d'étendre ces expériences aux différentes espèces de sels que nous connoissons, & de compléter, s'il avoit été possible, cette partie de la Chimie; le temps ne m'a pas encore permis d'exécuter ce travail; mais en attendant j'ai cru devoir publier les expériences qui ont un rapport plus immédiat avec l'analyse des eaux.

Il ne sera pas inutile, à cette occasion, de donner ici une idée générale des substances salines qui se rencontrent dans les eaux, ou qui peuvent s'y rencontrer; le nombre de ces substances est

moins considérable qu'on ne le croiroit au premier coup d'œil; il se réduit à-peu-près aux suivantes: *la terre calcaire, la sélénite, l'alkali fixe de la soude, le sel marin à base saline & terreuse, le sel de Glauber, le sel d'Epsom & l'alun.* Je ne parlerai pas ici du fer & du cuivre, l'alkali phlogistique est un spécifique sûr pour reconnoître la présence de ces métaux, & pour en évaluer la quantité.

Toutes les analyses d'eaux minérales, données jusqu'ici, prouvent que ces substances sont à-peu-près les seules qui se rencontrent dans les eaux; mais quand il seroit possible de former quelques doutes a cet égard, ils seront facilement détruits par les réflexions suivantes.

Les Chimistes & les Naturalistes conviennent la plupart qu'il n'existe que deux acides dans le règne minéral, l'acide vitriolique & l'acide marin; ils ne sont pas tous d'accord, il est vrai, sur l'origine de celui de nître; les uns pensent qu'il appartient au règne végétal; les autres qu'il est le produit de la putréfaction des matières, soit animales, soit végétales; mais tous conviennent au moins qu'il est étranger au

règne minéral, & qu'il ne s'y trouve que par accident.

Je sais qu'un Auteur moderne a cru devoir introduire un nouvel acide dans le règne minéral, sous le nom d'*acide phosphorique;* mais quelqu'ingénieuse que soit la théorie qu'il adopte, comme elle ne paroît pas encore suffisamment appuyée par l'expérience, je crois qu'on peut généralement réduire à deux le nombre des acides vraiment minéraux. D'ailleurs, quand il en existeroit d'autres, il est probable qu'ils forment des sels absolument insolubles, & que c'est par cette raison qu'on ne les trouve pas dans les eaux. On peut donc regarder comme constant, d'après l'expérience & d'après la théorie, qu'il ne peut se trouver dans les eaux minérales que des sels vitrioliques ou marins; or, il est aisé de faire voir que le nombre des sels de cette classe qui peuvent être chariés par les eaux n'est pas très-considérable.

Premièrement, la plupart des demi-métaux ne sont point susceptibles de dissolution dans l'acide vitriolique, ils exigent du moins un acide vitriolique concentré & bouillant: or, ces deux circonstances réunies, ne se rencontrent jamais dans la Nature, puisque même

l'acide vitriolique ne s'y trouve que très-rarement à nu. On ne doit donc pas s'attendre à trouver dans les eaux, ni mercure, ni antimoine, ni cobalt, ni bismuth dissous par l'acide vitriolique, il en est à-peu-près de même des métaux, sur-tout des métaux blancs, auxquels les Chimistes ont coutume de donner le nom de *métaux lunaires*; ils sont de même indissolubles dans l'acide vitriolique, à moins qu'il ne soit bouillant & concentré. On ne doit donc pas s'étonner, s'il ne se trouve dans la Nature, & particulièrement dans les eaux, ni vitriol d'or, ni d'argent, ni de plomb, ni d'étain; le fer & le cuivre sont les seuls que l'acide vitriolique puisse dissoudre aisément, & c'est ce qui fait que ces deux métaux, sur-tout le premier, se trouvent si communément dans les eaux. On a indiqué plus haut les moyens de reconnoître la présence de ces métaux, & d'en évaluer la quantité. Tout ce qu'on vient de dire des dissolutions métalliques par l'acide vitriolique, peut également s'appliquer à celles par l'acide marin; toutes ces dissolutions, à l'exception de celles du fer & du cuivre, se font avec beaucoup de difficulté; elles exigent même la plupart des manœuvres

particulières que la Nature ne peut employer ; tous les ſels de cette ſection doivent donc être mis au nombre de ceux qui ne peuvent ſe rencontrer dans les eaux.

On ne connoît juſqu'à préſent que trois alkalis dans le règne minéral, celui de la ſoude, l'alkali terreux, ou la terre calcaire, & la baſe du ſel d'Epſom ; je ne parle pas de la baſe de l'alun, parce que ſa nature n'eſt pas encore ſuffiſamment déterminée, & qu'on ne voit pas d'ailleurs qu'elle ſe trouve bien communément dans les eaux. Ces trois alkalis, combinés avec les deux acides proprement appelés *minéraux*, ne peuvent former que ſix eſpèces de ſel, la ſélénite, le ſel de Glauber, le ſel d'Epſom, le ſel marin, le ſel marin à baſe terreuſe, le ſel marin à baſe de ſel d'Epſom : ces ſix ſels ſont ceux qui ſe trouvent communément dans les eaux, & c'eſt pour cette raiſon, comme je l'ai déjà dit, que j'ai examiné de préférence l'action que l'eſprit-de-vin pouvoit avoir ſur eux.

L'eau de mer eſt le réſultat du lavage de toute la ſurface du globe ; ce ſont en quelque façon les rinçures du grand

laboratoire de la Nature, on doit donc s'attendre à trouver réunis dans cette eau, tous les ſels qui peuvent ſe rencontrer dans le règne minéral, & c'eſt ce qui arrive en effet: comme cette eau eſt la plus compliquée de toutes celles que j'ai eu occaſion d'examiner, je l'ai choiſie pour donner un exemple de l'application de l'eſprit-de-vin à l'analyſe des eaux minérales.

J'ai pris quarante livres d'eau de mer, qui avoit été puiſée à la côte de Dieppe, à quatre lieues en mer, par un temps calme; je les ai fait évaporer lentement au bain-marie & au feu de lampe, dans une capſule de verre, que j'avois ſoin de remplir à meſure que l'eau s'évaporoit: juſqu'à plus de moitié de l'opération, il ne s'eſt montré ni terre, ni ſélénite, ni ſel; mais enfin, vers cette époque, il a commencé à ſe former une pellicule qu'il étoit aiſé de reconnoître pour de la terre calcaire & de la ſélénite; j'ai continué d'évaporer juſqu'à ce que les premiers veſtiges du ſel marin commençaſſent à paroître; alors j'ai décanté, j'ai changé de capſule, j'ai mis ſoigneuſement à part la terre & la ſélénite; je l'ai lavée avec un peu d'eau

distillée, pour la dépouiller de toutes parties salines; enfin, lorsqu'elle a été bien sèche, je l'ai portée à la balance, & j'ai trouvé qu'elle pesoit 4 gros 56 grains.

Je placerai ici une observation qui m'a conduit à séparer d'une façon mécanique, la terre calcaire d'avec la sélénite. La première se dépose sous forme pulvérulente, tandis qu'au contraire la sélénite cristallise en petites aiguilles à six pans, presque imperceptibles, qui se réunissent & se confondent; il arrive de cette différence de configuration, que si l'on lave avec de l'esprit-de-vin, un mélange de terre & de sélénite, qu'on agite un peu rapidement la liqueur, & qu'après l'avoir laissé reposer pendant quelques minutes, on la décante encore trouble; toute la sélénite reste dans le fond du vase, tandis que la terre plus divisée reste nageante dans l'esprit-de-vin; & ne se dépose que dans un intervalle de temps beaucoup plus long; cette première séparation ne doit pas être regardée comme scrupuleusement exacte, & il reste presque toujours une portion de sélénite mêlée avec la terre; mais il est aisé de la séparer par une se-

conde opération, ainsi qu'on le verra dans un moment.

Lorsque la terre calcaire & la sélénite ont été séparées, ainsi que je viens de l'exposer, j'ai continué d'évaporer; d'abord j'ai obtenu de beaux cristaux de sel marin, mais sur la fin de l'opération, la cristallisation est devenue confuse, & les sels se sont trouvés imprégnés d'une eau-mère épaisse & visqueuse, & ce n'est qu'avec peine que j'ai pu évaporer jusqu'à siccité; j'y suis cependant parvenu, & le résidu que j'ai obtenu, s'est trouvé peser un peu plus de douze onces; j'ai pris toute cette masse saline, & je l'ai mise dans un matras, j'ai passé dessus de bon esprit-de-vin froid; ce menstrue a acquis une couleur jaunâtre assez marquée, il a dissout toute la substance visqueuse, & il n'est resté qu'une masse saline d'une très-grande blancheur: j'ai reconnu depuis que cet esprit-de-vin n'avoit attaqué que l'eau-mère du sel marin, autrement dit le sel marin à base terreuse.

La masse saline resséchée ensuite de nouveau, ne pesoit plus que dix onces deux gros.

Cette première séparation faite, j'ai

pris un mélange de deux parties d'esprit-de-vin & d'une d'eau ; je l'ai versé sur la substance saline, & j'ai fait chauffer fortement ; presque tout s'est dissout, mais ayant laissé refroidir, il s'est précipité une poudre blanche, qui n'étoit autre chose que du sel de Glauber & du sel d'Epsom : cette poudre pesoit quatre gros vingt-six grains.

Il s'agissoit de savoir si la séparation des sels, ainsi faite, étoit rigoureusement exacte, & s'il n'en restoit pas encore quelques-uns de mélangés les uns avec les autres ; pour cet effet, j'ai examiné d'abord la sélénite que j'avois séparée mécaniquement de la terre, & je l'ai trouvée absolument pure, sans mélange & parfaitement analogue à la pierre à plâtre & à toutes les autres sélénites qui se rencontrent dans la Nature ; quant à la portion pulvérulente que j'avois obtenue par décantation, j'y ai versé de l'esprit de-vin, rendu acidule par le moyen d'une petite portion d'acide nîtreux légèrement fumant : cette liqueur a formé un nître à base terreuse ordinaire, qui s'est dissout dans l'esprit-de-vin surnageant, & il m'est resté en outre quelques portions de ma-

tière insoluble que j'ai reconnue pour être encore de la sélénite.

Il est aisé de voir que l'usage de l'esprit-de-vin dans cette opération, est préférable à celui de l'eau distillée. On sait, en effet, que la sélénite est soluble dans l'eau, sur-tout dans l'eau acidule, tandis qu'elle ne l'est point dans l'esprit-de-vin déflegmé.

J'ai ensuite remis en évaporation, à un feu très lent, toute la portion que j'avois mise en dissolution par un mélange de deux parties d'eau & d'une d'esprit-de-vin. On a vu plus haut que cette dissolution ne devoit contenir que du sel marin; cependant, comme j'avois observé qu'en versant sur cette solution quelques gouttes d'alkali fixe en *deliquium*, il se faisoit un précipité terreux blanc; j'ai cru devoir rechercher la cause de cet effet, & m'assurer s'il tenoit à l'essence même du sel marin, ou à un sel à base terreuse mélangé avec lui. Cet examen me paroissoit d'autant plus intéressant, qu'il pouvoit jeter quelque lumière sur une question qui a divisé deux Savans célèbres, M. du Hamel & M. Pott. En conséquence, j'ai séparé en douze fractions le sel qui s'est formé par

la cristallisation ; je les ai mises chacune à part dans des flacons différens, & j'ai remarqué que les premières portions qui avoient été cristallisées étoient d'une salure agréable, mais qu'à mesure que l'évaporation s'avançoit, le sel devenoit de plus en plus âcre & amer ; à la fin j'ai obtenu un sel qui ne cristallisoit plus en cubes, mais d'une façon assez irrégulière ; il pesoit une once juste. J'ai fait dissoudre dans douze verres une égale portion de chacune de ces fractions de sel dans de l'eau distillée ; après quoi j'ai versé dans chaque verre quelques gouttes d'alkali fixe purifié ; à peine y a-t-il eu de précipitation sensible dans le premier numéro ; mais à mesure qu'on approchoit des derniers, la précipitation devenoit plus abondante ; de sorte qu'il a été démontré à mes yeux que l'amertume & l'âcreté ne venoient uniquement que d'une portion de sel marin à base terreuse, qui se combinoit avec les cristaux de sel marin. Je ferai voir dans un autre Mémoire, que cette terre n'est pas la terre calcaire ordinaire ; aussi ce sel marin à base terreuse, diffère-t-il essentiellement du sel marin à base terreuse, notam-

ment par la propriété de criſtalliſer aiſément & d'être indiſſoluble dans l'eſprit-de-vin.

Il me reſtoit enſuite à examiner la portion pulvérulente de ſel qui s'étoit dépoſé au fond du mélange de deux parties d'eſprit-de-vin & d'une d'eau, à meſure que la liqueur s'étoit refroidie; j'ai reconnu que ce n'étoit autre choſe que du ſel de Glauber, que j'ai obtenu en très-beaux criſtaux, & un peu de ſel d'Epſom; le tout peſoit 4 gros 26 grains.

Enfin, j'ai verſé, dans un alambic de verre d'une ſeule pièce, l'eſprit-de-vin qui avoit ſervi à diſſoudre les ſels à baſe terreuſe, je l'ai bouché avec un bouchon de criſtal, & j'ai diſtillé avec un appareil de vaiſſeaux enfilés à la façon de Glauber; l'eſprit-de-vin eſt paſſé pur ſans huile ni bitume.

Il m'eſt reſté au fond de l'alambic une eau-mère, qui miſe dans une capſule, m'a donné, par la ſeule évaporation au bain-marie, de beau ſel marin à baſe terreuſe ordinaire, en criſtaux confus & b en ſecs; il peſoit *une once cinq gros dix grains.*

On trouvera, en rapprochant les ré-

ſultats rapportés ci-deſſus, que l'eau de mer contient:

	Pour 40 livres d'eau de mer.			Pour chaque livre d'eau de mer.	
1°. Terre calcaire ſoluble dans les acides, & qui paroît ne pas différer de la terre calcaire commune. 2°. Sélénite ou ſel gypſeux.	4.		56		8 $\frac{3}{5}$
	onces.	gros.	grains.	gros.	grains.
Sel marin à baſe d'alkali fixe de la ſoude.	8.	6.	32	1.	54 $\frac{4}{5}$
Sel de Glauber & ſel d'Epſom..........	»	4.	26	»	7 $\frac{17}{20}$
Sel marin à baſe de ſel d'Epſom..........	1.	»	»	»	14 $\frac{2}{4}$
Sel marin à baſe terreuſe ordinaire, mêlé de ſel marin à baſe de ſel d'Epſom....	1.	5.	10	»	23 $\frac{13}{20}$



PREMIER MÉMOIRE
SUR *la destruction du Diamant par le Feu.*

Par M. LAVOISIER.

LA marche de l'expérience est si lente qu'un Physicien qui voudroit attendre pour publier le résultat de ses travaux qu'il en fût entièrement satisfait, risqueroit d'arriver au bout de sa carrière, sans avoir rempli la tâche qu'il s'étoit imposée & sans avoir rien fait pour les Sciences & pour la Société; il faut donc avoir le courage de donner des choses imparfaites, de renoncer au mérite d'avoir fait tout ce qu'on pouvoit faire, d'avoir dit tout ce qu'on pouvoit dire, enfin savoir sacrifier son amour-propre au desir d'être utile & d'accélérer le progrès des Sciences.

Nous étions animés de ces principes, Messieurs Macquer, Cadet & moi, lorsque nous annonçâmes à la Séance publique de cette Académie, du 29 Avril 1772, quelques observations singuliè-

res que nous avions faites sur le Diamant; il en résultoit que la destruction du Diamant à l'air libre, opérée par le Grand-Duc de Toscane, répétée depuis & confirmée par Messieurs Darcet, Rouelle, Macquer & Roux, n'étoit pas une véritable volatilisation, comme on l'avoit conclu; que cette substance singulière, garantie du contact de l'air & sur tout enveloppée de poudre de charbon, pouvoit supporter un degré de feu beaucoup plus violent que celui qui est nécessaire pour l'évaporer à l'air libre, sans rien perdre, ni de son poids ni de son poli. L'évènement a justifié le motif qui nous avoit mis la plume à la main, puisque la publication de nos expériences a donné lieu à un excellent ouvrage de Messieurs Rouelle & Darcet sur le même objet; mais en même temps nous n'avions pas lieu de présumer qu'on nous feroit un crime dans cet ouvrage de l'empressement que nous avions témoigné, qu'on nous rendroit responsables des conséquences, peut-être un peu trop étendues, que les papiers publics avoient tirées de nos expériences; enfin qu'en confirmant de la manière la plus formelle les faits que nous avions avancés, on prendroit le

ton de la critique, & qu'on auroit l'air de nous réfuter, en disant les mêmes choses que nous. Ces légères contradictions au surplus, ne font qu'une bien médiocre impression sur ceux qui n'ont véritablement en vue que l'avancement de la Science, & qui ne courent point après la célébrité, mais après la vérité; la critique ne ralentit point leur zèle, ils écartent les mots & ne voient que les faits; ils ne répondent pas, mais ils continuent de marcher vers le but, & ils n'admirent pas moins leurs adversaires, lors même qu'ils ont sujet de se plaindre d'eux.

Comme le Mémoire que nous lûmes à l'Académie, le 29 Avril 1772, n'étoit qu'une simple annonce, & qu'il n'a paru que dans quelques ouvrages périodiques, je vais, avant de passer aux faits nouveaux dont je me propose de faire part à l'Académie, en rapporter ici la substance, & y joindre quelques détails historiques sur les expériences qui l'ont précédé ou qui l'ont suivi; on ne doit pas perdre de vue que le premier Mémoire étoit le fruit d'un travail commun entre Messieurs Macquer, Cadet & moi; une partie des expériences dont je vais rendre compte aujourd'hui, ont

encore été faites en société avec eux; pour leur rendre ce que je leur dois, j'avertirai dans la suite de ce Mémoire des expériences qui me sont propres, & je nommerai dans les autres, ceux qui ont bien voulu y concourir.

De tout temps les hommes ont attaché l'idée de perfection à tout ce qui étoit rare & précieux, & ils se sont persuadés que ce qui étoit cher, hors de leur portée & difficile à obtenir, devoit réunir les plus rares propriétés; de-là sans doute les prodiges attribués à la pierre philosophale & à l'or potable, de là les merveilles & les fables des Alchimistes sur la Médecine universelle. Les pierres précieuses ont également partagé cet enthousiasme, & il n'y a pas encore cent ans qu'on leur attribuoit aussi leurs prodiges. Parmi les Médecins, les uns les administroient intérieurement dans certaines maladies, & les faisoient entrer dans les formules de leurs dispensaires; d'autres se persuadoient qu'il suffisoit de les porter en bagues, en amulettes, &c. & ils s'en promettoient des effets singuliers, dans l'économie animale. La plupart des Physiciens en devançant leur siècle en ont partagé plus ou moins les préjugés; Boyle lui-

même, le célèbre Boyle, attribuoit, comme ses contemporains, des vertus médicinales aux pierres précieuses, & il a tenté, même dans son Traité de l'*Origine & des Vertus des pierres précieuses*, de donner des raisons physiques des propriétés qu'on leur supposoit. Le point d'après lequel il est parti & qu'il a cherché principalement à établir, c'est que les pierres précieuses, les diamans même ont des émanations, une atmosphère; mais tout ce qu'il rapporte à cet égard ne prouve autre chose, sinon que le diamant est électrique comme un grand nombre de corps de la Nature, & qu'il est quelquefois phosphorique. Quoique Boyle n'ait pas publié d'expériences qui puissent le faire regarder comme l'auteur de la découverte de l'évaporation du diamant, qui va m'occuper dans ce Mémoire, il avance cependant, dans le Traité que je viens de citer, qu'il est parvenu à obtenir en un instant, d'un grand nombre de pierres transparentes, des vapeurs très âcres & très-abondantes; du reste, il ne s'explique, ni sur la nature des pierres précieuses qu'il a employées, ni sur les circonstances de l'expérience, ni enfin sur l'espèce de feu dont il s'est servi, & on ignore entière-

ment si c'est celui des fourneaux ou celui des verres & miroirs brûlans.

C'est donc aux expériences du Grand-Duc de Toscane, depuis Empereur sous le nom de *François Premier*, qu'on doit rapporter la découverte de l'évaporation du diamant : comme je n'ai point entre les mains les ouvrages originaux dans lesquels ces expériences sont rapportées ; je me contenterai de copier littéralement ici la remarque ajoutée au Traité de l'*Origine des pierres* de M. Henckel, par le savant éditeur de cet ouvrage, M. le Baron d'Holbach. *Voyez la Pirytologie d'Henckel*, *page* 413.

» L'Empereur François Premier au-
» jourd'hui régnant, dont l'amour pour
» les Sciences & l'Histoire Naturelle est
» assez connu, a fait faire sur les dia-
» mans des expériences qu'il n'étoit
» possible qu'à un Souverain de tenter.
» Il fit mettre pour environ six mille
» florins de diamans & de rubis dans
» des vaisseaux ou des creusets de forme
» conique, que l'on tint pendant vingt-
» quatre heures dans le feu le plus vio-
» lent. Lorsqu'au bout de ce temps, on
» vint à ouvrir ces vaisseaux, on trouva
» que les rubis n'avoient éprouvé au-
» cune altération, mais les diamans

» avoient entièrement disparu, au point » qu'on n'en trouva pas les moindres » vestiges. Là-dessus on exposa des rubis » pendant trois fois vingt-quatre heures, » au feu le plus violent ; mais on ne put » y remarquer le moindre changement, » soit pour le poids, soit pour la cou- » leur, soit pour le poli & les angles » que le lapidaire y avoit formés.

» Le même Prince fit répéter la mê- » me expérience sur plus de vingt pier- » res précieuses de différentes espèces. » De deux en deux heures on avoit soin » d'en retirer une du feu, pour voir les » changemens qu'elles éprouvoient, & » sur-tout ceux que subissoit le diamant ; » on s'aperçut qu'il perdoit d'abord son » poli, qu'ensuite il se feuilletoit, & » enfin qu'il se dissipoit entièrement. En » vingt-quatre heures de temps, l'éme- » raude s'étoit fondue & attachée au » creuset. Avant de mettre ces pierres » précieuses au feu, on avoit eu soin de » les peser exactement, & même d'en » prendre les empreintes pour s'assurer » des changemens qu'elles pourroient » éprouver. Le rubis demeura toujours » inaltérable, & toujours le diamant se » dissipa en entier. *Voyez le magasin de* » *Hambourg, tome XVIII, p. 164 & suiv.*

» Le Journal qui a pour titre, *Giornale de Litterati d'Italia, tome VIII, art.* 9, rapporte les expériences qui » ont été faites à Florence, sur les pier» res précieuses, par les ordres du » Grand-Duc de Toscane, à l'aide d'un » verre ardent de Tschirnhausen, qui » avoit deux tiers d'aune de Florence » de diamètre, & dont le foyer étoit à » deux de ces aunes & demie de distan» ce; pour augmenter sa force, on y » joignit encore une seconde lentille; par » ces expériences, le diamant résista » beaucoup moins à l'action des rayons » du Soleil, que toutes les autres pier» res précieuses. Au bout de trente se» condes, un diamant de deux denari » un quart (environ vingt grains) per» dit sa couleur, son éclat & sa transpa» rence, devint blanchâtre comme une » calcédoine; au bout de cinq minutes, » on remarqua qu'il se formoit des bul» les à sa surface, & bientôt il se brisa » en petits morceaux qui se répandoient » çà & là, au point qu'on ne retrouva » qu'un petit fragment triangulaire équi» latéral, qui s'écrasa sous la lame d'un » couteau, & se réduisit en poudre si » fine, qu'on ne put l'apercevoir sans le » secours du microscope. En un mot,

» les diamans sur lesquels on fit ces ex-
» périences ont toujours commencé par
» se gercer, s'éclater, & ont fini par dis-
» paroître entièrement : mais ces effets
» ont toujours été en proportion de la
» grosseur des diamans qu'on mettoit en
» expérience, parce qu'ils commençoient
» par diminuer de volume, par les pe-
» tits éclats qui se détachoient de leur
» surface ; on ne put remarquer dans
» ces diamans aucun commencement de
» fusion ; on essaya d'y joindre du verre
» pour leur servir de fondant, mais il
» n'y eut aucun mélange entre le verre
» & le diamant ; on essaya aussi inutile-
» ment d'y joindre de la cendre & du
» caillou pulvérisé ; il ne se fit aucune
» combinaison, il en fut de même du
» soufre ; le sel de tartre n'eut pas plus
» de succès ; on y joignit tous les mé-
» taux, rien ne put les déterminer à en-
» trer en fusion.

» Les rubis furent traités de la même
» manière, mais ils résistèrent beaucoup
» plus au feu que les diamans : lorsque
» ces pierres furent exposées au foyer
» du verre ardent, elles devinrent en
» peu de temps luisantes, comme s'il y
» avoit eu un enduit de graisse à leur
» surface ; ensuite il s'y forma des bul-

» les, & un rubis qui avoit été tenu » pendant quarante-cinq minutes à ce » foyer, perdit une grande partie de sa » couleur; sa surface & ses angles s'ar- » rondirent, & la pierre s'amollit au » point de prendre l'empreinte d'un » cachet de jaspe qu'on pressa dessus, » on y fit aussi des entailles avec la » pointe d'un couteau; mais ces pierres » ne perdirent rien de leur poids, ni de » leur forme.

» Les rubis pulvérisés se réunirent » promptement en une masse, mais il » fut aisé de les séparer, ils s'étoient » joints sans s'être unis.

» Pour concentrer encore davantage » les rayons du Soleil, on ajouta une » troisième lentille, & l'on exposa les » rubis en poudre à ce foyer; au bout » de quelques secondes, ils se fondirent » en une masse opaque de couleur de » chair; leur surface vue au microscope » parut rude & inégale, parce que tou- » tes les parties de la poudre n'étoient » point entrées également en fusion.

» Le rubis mêlé avec du verre parut » se fondre avec lui; mais on s'aperçut » au bout de quelque temps qu'il s'étoit » déposé au fond du verre sans faire d'u- » nion avec lui.

» Un rubis, après avoir été exposé
» au verre ardent pendant trente secon-
» des, fut jeté dans de l'eau froide, il
» ne se brisa point en morceaux ; mais
» on aperçut dans son intérieur plusieurs
» fentes ou gerçures. Un autre qui avoit
» été tenu pendant six minutes à ce mê-
» me foyer, éteint également dans l'eau,
» pressé avec un instrument de fer, se
» cassa en plusieurs morceaux de figure
» irrégulière & indéterminée, qui étoient
» de différentes grandeurs. Les rubis
» ainsi traités, sur-tout ceux qui avoient
» été jetés dans l'eau, perdirent de leur
» dureté, & n'avoient plus que celle
» d'un cristal ; un gros rubis du poids
» de soixante-neuf denari trois quarts
» n'avoit perdu sa dureté naturelle qu'à
» sa surface, & non à son intérieur,
» qui n'avoit point éprouvé l'action du
» feu.

» L'émeraude, exposée au verre ar-
» dent, se fondit très promptement &
» forma des bulles, mais auparavant elle
» étoit devenue blanche ; elle perdit de
» son poids par la fusion, & devint
» tendre & cassante ; les différens degrés
» de feu la firent passer par des nuances
» de couleurs différentes ; deux de ces
» pierres retirées du foyer où elles

» avoient

» avoient été pendant quarante secon-
» des, parurent d'abord d'une couleur
» de cendre; lorsqu'on les y laissoit plus
» long-temps, cette couleur se chan-
» geoit en un vert d'abord opaque &
» foncé, mais qui par la suite devenoit
» clair & luisant, comme celui de quel-
» ques turquoises: cette couleur se chan-
» gea ensuite en un beau bleu céleste,
» clair & transparent; en les tenant pen-
» dant environ une demi-heure dans le
» foyer, le côté exposé au Soleil devint
» d'une couleur de turquoise noirâtre &
» obscure, l'autre côté étoit plus clair.
» L'émeraude étoit toujours plus lui-
» sante, lorsqu'on la retiroit subitement,
» que lorsqu'on la retiroit peu-à-peu.

» Une émeraude qui avoit été expo-
» sée peu de temps aux rayons du Soleil,
» eut à son milieu une tache noire en-
» tourée d'un cercle blanc. Les parties
» extérieures de la pierre avoient perdu
» par-là leur transparence, mais elles
» avoient conservé la couleur verte qui
» leur étoit naturelle. « *Voyez le Magasin de Hambourg, tome XVIII, pages 167 — 180.*

Tel étoit l'état de nos connoissances, lorsque M. Darcet, dans son second

Mémoire sur l'*action d'un feu violent, égal & continu sur différentes substances minérales*, après avoir passé en revue une partie des corps de la Nature, se proposa de répéter les expériences faites à Florence & à Vienne sur le diamant, par les ordres du Grand-Duc, depuis Empereur sous le nom de François Premier. Il mit deux petits diamans très-brillans, chacun dans un creuset de porcelaine; l'un étoit parfaitement fermé, l'autre étoit percé de quelques petits trous dans son couvercle; ces deux diamans ainsi disposés, ayant été exposés à l'action du feu de porcelaine, se dissipèrent en entier, comme auroit fait la goutte d'eau la plus pure.

Quelque bien constaté que parût le fait de l'évaporation du diamant par le feu, l'Académie, lorsque M. Darcet lui présenta son Mémoire, désira que ces expériences fussent encore répétées; M. Darcet entreprit en conséquence de nouvelles recherches qui firent l'objet d'un troisième Mémoire lû à l'Académie le 19 Août 1770. Il fit user les bords d'un creuset de porcelaine cuite, & le fit ajuster très exactement avec son couvercle, pour en faire en quelque façon

un vaiſſeau fermé ; il y plaça un diamant, puis il expoſa ce vaiſſeau au fourneau de porcelaine, & il l'y laiſſa pendant tout le temps de la cuite. Le creuſet ayant été ouvert après l'opération, on n'y trouva pas le plus léger veſtige du diamant qui y avoit été enfermé.

Non content de ces expériences, M. Darcet forma avec de la pâte de porcelaine une eſpèce de boîte ſphérique qu'il diviſa en deux hémiſphères ; il fit un petit creux dans le milieu, & après y avoir placé un diamant, il rapprocha les deux hémiſphères & les ſouda avec de la barbotine, de ſorte qu'il étoit impoſſible de s'appercevoir dans quel ſens la boule avoit été ouverte. La boule ayant été expoſée au feu de porcelaine, en revint ſaine & entière ; M. Darcet en ayant fait l'ouverture avec précaution, tout l'intérieur de la petite chambre occupée par le diamant, ſe trouva enduite d'une eſpèce de fumée noire ; la ſurface du diamant lui-même étoit devenue terne, ſa couleur qui étoit noirâtre avant ſon expoſition au feu, étoit en partie diſſipée, il étoit devenu plus blanc ; il n'avoit pas perdu ſenſiblement

de son poids, il étoit de la même dureté; enfin rétaillé, il reprit le même éclat qu'il avoit auparavant.

Ce même diamant remis au feu comme la première fois, s'y volatilisa presque en entier; il ne resta que deux fragmens extrêmement petits, assez sensibles cependant pour qu'il ne fût pas possible de les méconnoître pour du diamant: un second diamant, renfermé de la même façon, fondit & forma une espèce de vernis à l'endroit où il avoit été posé; mais Messieurs Darcet & Rouelle, ont depuis soupçonné qu'ils avoient été induits en erreur, ainsi que le Lapidaire, sur la nature de cette pierre, & ils ont soupçonné que c'étoit un péridot; un quatrième diamant, renfermé de même dans une boule de pâte de porcelaine, s'est dissipé sans laisser la moindre trace ni la moindre fumée.

La ressource du fourneau de porcelaine ayant manqué à M. Darcet, il essaya les mêmes expériences dans un fourneau de coupelle; il plaça plusieurs diamans à découvert, sous une moufle, dans de petites capsules de porcelaine, & en cinq heures d'un feu modéré, il parvint à les volatiliser entièrement. Cette

façon d'opérer eut le mérite de laisser voir à M. Darcet ce qui se passoit dans ces expériences; il tira à différentes reprises les coupelles de dessous la moufle, & il remarqua que le diamant en s'évaporant, se feuilletoit d'une manière sensible.

Je ne rapporterai pas ici le détail des expériences de M. Darcet, sur les autres pierres précieuses, il me suffira de dire qu'aucune n'a la propriété singulière de s'évaporer comme le diamant; que ni le rubis, ni la topaze orientale ne reçoivent aucune altération par le feu de porcelaine; que l'hyacinthe n'y perd qu'un peu de sa couleur; que les topazes de Saxe & du Brésil, ainsi que l'améthiste, y deviennent blanches, que l'émeraude y perd sa transparence, que le saphir oriental s'y ramollit, que le péridot y coule comme le verre, que le grenat y fond & forme une espèce d'écaille de fer, &c.

Depuis la lecture & la publication de ce Mémoire, les mêmes expériences ont encore été répétées par de très-habiles Chimistes. M. Macquer, ayant mis, en présence de plusieurs témoins, & notamment de Messieurs Darcet,

Bucquet, Rouelle & Godefroy, un diamant brillant ſous la moufle, au bout de vingt minutes, on vit, en ouvrant le devant du fourneau, qu'il étoit brillant & comme phoſphorique, mais il n'avoit encore rien perdu de ſon volume; on referma la moufle, & on ne l'ouvrit qu'au bout de vingt autres minutes; le diamant n'exiſtoit plus, il étoit entièrement évaporé, & la capſule qui étoit d'un argile très-réfractaire, n'avoit ni la moindre altération, ni la moindre tache.

Cette flamme qui environne le diamant pendant le temps de ſa deſtruction, qui a été remarquée pour la première fois dans l'expérience de M. Macquer, & qu'il a le premier communiquée au Public, a été reconnue d'une manière beaucoup plus ſenſible encore dans l'expérience que fit M. Roux aux Ecoles de Médecine, en préſence de M. de Sartine, ſur un diamant beaucoup plus gros.

L'évaporation du diamant reçut encore un dernier degré d'authenticité, par les nouvelles expériences que firent Meſſieurs Darcet & Rouelle le 16 Août 1771, en préſence de l'Aſſemblée la

plus imposante & la plus respectable. Ils placèrent trois diamans sur autant de petites capsules de pâte de porcelaine, & les exposèrent sous une moufle en les échauffant par degrés; ils avoient ménagé une ouverture pour les observer à chaque instant: d'abord les diamans & les capsules commencèrent à rougir; les uns & les autres étoient d'un rouge mat, mais bientôt après la couleur rouge des diamans devint beaucoup plus resplendissante, & se distinguoit très-bien de celle de la capsule. Insensiblement, les diamans parurent diminuer; on en laissa un d'entr'eux s'évaporer en entier; on retira les deux autres avant qu'ils fussent entièrement dissipés, mais il ne restoit plus qu'une très-petite fraction du poids total.

Ces expériences n'étoient que la répétition de ce qui avoit été déjà fait, & de ce qu'avoit observé M. Darcet lui-même, tant au fourneau de porcelaine, que par le feu ordinaire des fourneaux chimiques; une circonstance particulière fit répéter la même expérience sous une nouvelle forme. M. Leblanc, Jouaillier très-connu, persuadé que l'évaporation du diamant tenoit à l'action

de l'air, avoit fourni le même jour, & pour la même expérience, un diamant qui lui appartenoit; mais il avoit demandé qu'il fût environné d'une pâte faite avec de la poudre de charbon & de la craie, que le tout fût mis dans un petit creuset d'Allemagne, recouvert avec une petite couche de craie détrempée; enfin, que le creuset, & ce qu'il contenoit, fussent desséchés par le moyen d'un feu très-lent: tout cet appareil préparé comme M. Leblanc l'avoit désiré, ayant été placé sous la même moufle que ci-dessus, & avec les mêmes diamans, le feu fut soutenu pendant près de trois heures; au bout de ce temps on retira le creuset, on le laissa parfaitement refroidir; après quoi l'ayant ouvert, on n'y trouva plus qu'une espèce de chaux blanche médiocrement solide, sans poussière de charbon; quant au diamant, il étoit entièrement disparu, & on ne retrouva plus que l'empreinte qu'il avoit formée dans la craie; on porta l'attention jusqu'à laver exactement cette craie, jusqu'à la faire dissoudre dans l'acide nîtreux, sans qu'on pût y retrouver le moindre atome du diamant.

La découverte de l'évaporation du diamant, en faiſant connoître aux Chimiſtes un fait preſque incroyable, leur laiſſoit encore une vaſte carrière à remplir; en effet, l'évaporation du diamant, ſe faiſoit-elle par une véritable réduction de cette ſubſtance en vapeurs; en un mot, pouvoit-on la regarder comme une véritable volatiliſation? ou bien étoit ce une eſpèce de combuſtion, ſemblable à celle que l'on remarque dans le phoſphore & dans quelques autres ſubſtances? Ou enfin n'étoit-ce pas plutôt une eſpèce de décrépitation, une diviſion extrême des parties du diamant, occaſionnée par le contact d'un air froid, une volatiliſation par truſion, pour me ſervir de l'expreſſion de quelques Chimiſtes?

La configuration de quelques diamans qui ſemblent compoſés de lames appliquées les unes ſur les autres, comme l'obſerve le Traducteur du Traité des pierres de Théophraſte, & les expériences faites à Florence, au verre ardent, ſembloient favoriſer cette dernière opinion; mais elle ne s'accordoit pas avec l'expérience de la volatiliſation des diamans enveloppés dans la craie

& le charbon en poudre ; elle étoit contredite d'ailleurs par le fait rapporté par Boyle, puisque les vapeurs âcres & pénétrantes qu'il avoit observées, ne pouvoient s'expliquer que dans l'hypothèse de la volatilisation : d'un autre côté, l'observation singulière faite par M. Macquer, & depuis par Messieurs Roux, Darcet & Rouelle, cette espèce d'auréole ou de flamme qu'ils avoient remarquée autour du diamant pendant sa destruction, sembloit annoncer une combustion ; mais on pouvoit lui opposer l'opération de M. Darcet, faite dans des boules de pâte de porcelaine ; les circonstances de cette évaporation sembloient exclure toute idée de combustion & de trusion, & ramener le phénomène à l'effet d'une volatilisation ordinaire.

Ces incertitudes ne pouvoient être levées que par de nouvelles expériences ; je communiquai à Messieurs Macquer & Cadet le projet où j'étois de les suivre ; je leur demandai leurs conseils ; je les priai de vouloir bien permettre qu'elles fussent faites de concert, & nous nous assemblâmes à cet effet dans le laboratoire de M. Cadet.

Notre première idée fut de tenter l'évaporation du diamant dans les vaisseaux fermés, c'est-à-dire, de le distiller ou de le sublimer : nous avions d'autant plus lieu de compter sur le succès de cette expérience, que le degré de feu nécessaire pour évaporer le diamant à l'air libre, est fort inférieur à celui qu'on emploie pour la formation du phosphore de Kunkel ; nous établîmes en conséquence un appareil à-peu-près semblable à celui dont on se sert pour ce dernier. Dix-neuf grains $\frac{5}{8}$ de diamant, poids de marc, furent introduits dans une petite cornue de grès enduite de terre à l'extérieur ; les plus gros de ces diamans pesoient demi-grain ; il y en avoit de beaucoup plus petits, & les plus fins n'étoient même, à proprement parler, que de la poudre grossière de diamans : la cornue fut adaptée à un récipient de verre, & y fut exactement lutée avec du lut gras (on espéroit qu'en rafraîchissant les jointures, on pourroit les défendre du trop grand effet de la chaleur) ; enfin, on avoit ménagé au matras de verre, qui servoit de récipient, un petit trou pour donner issue à l'air contenu dans les vaisseaux, & aux

vapeurs même, en ſuppoſant qu'il s'en échappât de trop élaſtiques; la cornue ayant été placée dans le fourneau, on échauffa d'abord lentement, on augmenta inſenſiblement la chaleur, & on donna enſuite trois heures d'un feu très-violent. Au bout de ce temps, on crut devoir laiſſer refroidir les vaiſſeaux, on les déluta, & on ne trouva dans le récipient qu'un peu de vapeurs aqueuſes fournies par la décompoſition du lut; car malgré les précautions qu'on avoit priſes, il avoit été ramolli, & comme en partie brûlé; par rapport à la cornue, elle étoit ſaine & entière, en la ſecouant on entendoit encore les diamans ſonner dans ſon intérieur, & en la retournant on les vit tomber à-peu-près tels qu'ils y avoient été introduits; ils étoient ſeulement preſque tous dépolis, leur ſurface étoit couverte d'un enduit brun-noir, & la cornue ſe trouvoit dans ſon intérieur enduite d'une couche à peu-près ſemblable.

Les diamans reportés à la balance ne ſe ſont plus trouvés peſer, après avoir ſubi cette épreuve, que 16 grains $\frac{1}{2}$, au lieu de 19 grains $\frac{5}{8}$; mais ayant caſſé

la cornue, on s'est aperçu que quelques portions de la poudre de diamans étoit demeurée au fond de la cornue, & qu'elle y étoit adhérente, au moyen, sans doute, de quelques parcelles de sable & de terre, que la violence du feu avoit ramollies, & comme préparées à la fusion; cette portion de diamans pesoit environ $\frac{3}{4}$ de grains, d'où l'on a conclu que la diminution de poids que les diamans avoient éprouvée dans cette opération, étoit de 2 grains $\frac{22}{32}$, c'est-à-dire, de près d'un septième de leur poids.

Le feu, dans cette première expérience, avoit été beaucoup plus violent & beaucoup plus long-temps continué qu'il n'étoit nécessaire pour l'évaporation du diamant à l'air libre, & il en résultoit déjà que le défaut de contact de l'air retardoit l'évaporation du diamant; il nous paroissoit même assez probable que nous n'avions eu de diminution de poids, qu'en raison de la quantité d'air contenue dans la capacité des vaisseaux.

Pendant que nous étions occupés de cette expérience, M. Maillard, habile jouaillier, persuadé, comme la plupart

de ses confrères, que le diamant ne s'évaporoit qu'autant qu'il avoit le contact de l'air libre, proposa avec un zèle digne de la reconnoissance des Savans, de soumettre trois diamans qu'il avoit apportés, à telle expérience qu'on jugeroit à propos; il consentoit qu'ils fussent tourmentés par un feu aussi violent, & aussi long-temps continué qu'on voudroit, pourvu qu'on lui permît de les garantir du contact de l'air libre. M. Maillard fut chargé en conséquence de disposer lui-même ses diamans comme il le jugeroit à propos. Il les plaça dans le fourneau d'une pipe à tabac remplie de charbon en poudre fine; cette pipe fut exactement fermée avec une petite lame de tole, recouverte & enveloppée de toutes parts, avec un lut composé de sable des fondeurs, détrempé avec de l'eau salée; enfin la pipe fut placée dans un creuset enduit de craie sèche, lequel étoit lui-même contenu dans deux autres creusets, abouchés l'un à l'autre. Toutes les jointures étoient exactement lutées avec le même sable des fondeurs, détrempé avec de l'eau salée.

Le creuset ainsi disposé, après avoir

été bien séché, fut placé dans un fourneau où il essuya pendant deux heures un feu très-vif; cependant, comme on s'aperçut que les barreaux de la grille étoient un peu serrés; que d'ailleurs l'ouverture supérieure du creuset n'étoit pas assez grande, qu'elle n'étoit pas proportionnée au volume du fourneau, on craignit d'avoir manqué le but de l'expérience, faute d'avoir donné le plus grand feu possible; ces considérations engagèrent M. Macquer à nous proposer de continuer l'expérience dans le fourneau à vent dont il a donné la description & les proportions dans les Mémoires de l'Académie, & dans lequel il a fondu avec beaucoup de facilité la pierre à chaux, le gypse & d'autres substances très-réfractaires. La proposition ayant été acceptée, on commença par établir un grand feu dans le fourneau de M. Macquer, & lorsque le charbon fut bien embrasé, on y transporta le triple creuset rouge avec toutes les précautions convenables. On donna dans ce dernier fourneau deux heures du feu le plus violent; après quoi voyant que le creuset se ramollissoit, que des parties même du fourneau se préparoient à la

fusion, on crut devoir arrêter & laisser refroidir: au bout de plusieurs heures, on tira le creuset du feu; il étoit rentré presque de toutes parts sur lui même; la terre & le lut s'étoient fondues & ne formoient plus qu'une même masse vitreuse; la seule pipe s'étoit conservée au milieu de ce bain; elle n'avoit point été altérée; elle faisoit seulement corps avec les matières vitrifiées qui l'environnoient. & il ne fut possible de l'ouvrir qu'en cassant toute la masse: sitôt que la pipe fut fendue, on en vit sortir la poudre de charbon aussi noire qu'elle y avoit été mise, & les trois diamans avec leurs facettes & leur poli, comme avant l'opération, avec cette différence seulement qu'ils avoient une légère teinte de noir à leur surface. Ces diamans pesés ensemble & séparément, donnèrent exactement le même poids qu'avant leur exposition au feu; repolis, ils se sont trouvés aussi beaux qu'auparavant.

Le feu, dans cette expérience, avoit été infiniment plus violent & beaucoup plus long-temps continué qu'il n'étoit nécessaire pour la destruction du diamant à l'air libre, d'où nous nous crû-

mes en droit de conclure que ce qu'on avoit regardé comme volatilisation n'en étoit pas véritablement une; & que si le diamant s'évaporoit à l'air, comme on l'avoit observé en Italie, en Allemagne & en France, ce phénomène devoit s'attribuer ou à une espèce de combustion, comme celle du charbon & de quelques autres substances qui résistent comme lui à la violence du feu dans les vaisseaux fermés, mais qui cèdent à l'air libre, à l'action d'un feu très-doux; ou bien que cet effet étoit dû à la réduction des diamans en une poudre très-fine, occasionnée par le contact de l'air. Cette dernière opinion étoit celle de M. Cadet, & c'étoit à sa réquisition que nous avions ajouté cette alternative.

Un résultat si singulier & si peu attendu méritoit d'être observé plus d'une fois; M. Macquer voulut bien se charger en conséquence de répéter les mêmes expériences au fourneau de porcelaine dure de Sève; & pour ne laisser aucune équivoque, M. Maillard fut encore chargé de disposer lui-même l'appareil. Le diamant pesoit deux grains $\frac{11}{64}$; il fut renfermé comme dans la précé-

dente expérience dans une pipe à tabac, & lutée de la même manière; les deux creusets qui formoient la dernière enveloppe furent placés dans un grand creuset de terre à gazettes de porcelaine, laquelle étoit remplie de sablon pour contenir le tout.

Cet appareil a reçu pendant vingt-quatre heures, dans le fourneau de porcelaine de Sève, le plus grand degré de feu connu: lorsqu'ensuite, après un refroidissement parfait, les matières ont été retirées du fourneau, le premier creuset s'est trouvé absolument intact; partie du sablon qu'il contenoit s'étoit combinée avec le sable de Fondeur & avoit coulé avec lui; mais la partie qui n'avoit point été à portée de toucher au sable de Fondeur, étoit dans l'état de sablon pur, c'est-à-dire, tel qu'on l'avoit mis au feu; les creusets de Hesse avoient été attaqués par la même cause, c'est à-dire, par le sable des Fondeurs, & le supérieur étoit percé dans le fond: par rapport à la pipe, elle n'étoit nullement endommagée; elle avoit été conservée par une espèce de bain de matières en fusion, qui l'avoient environnée sans la détruire; la plaque de tole

qui la couvroit avoit été fondue, par la violence du feu; elle s'étoit convertie en grenaille de fer qui avoit coulé dans la poudre de charbon; enfin cette dernière avoit conservé sa couleur noire. Quant au diamant, il se trouvoit engagé par un des côtés à-peu près à moitié dans un morceau assez gros de grenaille de fer fondu; la partie apparente avoit conservé ses facettes & son poli, & le diamant paroissoit tel qu'il avoit été employé, à l'exception qu'il avoit pris une légère teinte de noir: d'après la figure & la grosseur que nous connoissions au diamant, nous avions lieu de croire qu'il étoit engagé de plus de moitié dans le fer; nous présumions en conséquence qu'il seroit difficile de le séparer; aussi ne fut-ce pas sans étonnement que nous nous aperçumes qu'il n'étoit point adhérent: toute la portion que nous avions jugée engagée dans le fer, n'existoit plus, c'est-à-dire, que la moitié du diamant avoit été détruite; & ce qui est de plus singulier, c'est que la partie restante n'étoit nullement altérée; cette portion éprouvée à la balance se trouva peser un grain $\frac{9}{16}$es, au lieu de deux grains $\frac{13}{16}$es qu'il

pesoit auparavant; il avoit par conséquent perdu les quatre neuvièmes de son poids.

Quelles que soient les causes qui ont favorisé la destruction de la moitié du diamant dans cette expérience, soit qu'elle soit dûe à son évaporation ou à sa scorification avec le fer, toujours est-il certain que l'autre moitié a supporté pendant vingt-quatre heures l'extrême violence du feu, sans en avoir été sensiblement altérée, & cette circonstance nous confirma encore dans l'opinion que nous avions prise, d'après l'expérience précédente, que l'évaporation du diamant à l'air libre, n'étoit point une véritable volatilisation.

L'embarras étoit d'expliquer comment en opérant dans des circonstances à-peu-près semblables, M. Darcet & nous, c'est-à-dire les uns & les autres dans des vaisseaux que nous regardions comme exactement fermés, nous avions pu obtenir des résultats si différens, & nous commençâmes à soupçonner que ces différences pouvoient tenir à la nature des vaisseaux. Pour nous mettre en état d'apprécier le mérite de cette conjec-

ture, M. Macquer enferma dans plusieurs boules de pâte de porcelaine de la poudre de charbon, puis il les plaça dans le fourneau de porcelaine dure de Sève: lorsque la fournée fut cuite, il retira les boules & les ouvrit, mais il n'y restoit plus aucun vestige de charbon, il étoit entièrement consumé, & l'intérieur de la boule étoit de la plus parfaite blancheur; on voyoit seulement dans la partie qui avoit regardé le bas du fourneau, un léger enduit vitreux, qui probablement avoit été formé par la fusion de la cendre du charbon.

L'inverse de cette expérience étoit de soumettre la poudre de charbon au même degré de feu, dans un vaisseau de porcelaine cuite, & c'est ce que M. Macquer n'a pas manqué d'essayer; la poudre de charbon a été placée dans un petit sucrier, garni de son couvercle, & les jointures ont été lutées avec de l'argile; quoique le charbon dans cette expérience, ait essuyé le même degré de feu que dans les précédentes, il n'a paru avoir reçu aucune espèce d'altération, & il s'est trouvé, après l'opération, dans le même état qu'auparavant.

Ces expériences nous portèrent à penſer que la pâte de porcelaine étoit une ſubſtance plus poreuſe qu'on ne penſoit; qu'elle ne défendoit pas les corps qu'elle renfermoit du contact de l'air extérieur, & qu'elle n'en empêchoit pas la combuſtion ; que ce n'étoit qu'autant qu'elle approchoit de ſon dernier degré de cuiſſon, qu'on pouvoit la regarder comme ſuſceptible de former des vaiſſeaux inacceſſibles à l'air, mais que le feu néceſſaire pour l'amener à ce point, étoit bien ſupérieur à celui néceſſaire pour l'évaporation des diamans, & la combuſtion du charbon ; enfin nous crûmes pouvoir aller juſqu'à conclure que M. Darcet, dans les expériences qu'il avoit faites dans des boules de pâte de porcelaine, n'avoit point opéré dans des vaiſſeaux exactement fermés, & nous annonçâmes qu'il étoit à déſirer que ſes expériences fuſſent répétées avec de nouvelles précautions.

Pendant que M. Macquer s'occupoit de ces expériences, M. Mitouard, Démonſtrateur en Chimie & en Pharmacie de Paris, ſe préparoit à répéter toutes celles dont nous venons de ren-

dre compte, en en variant les circonſtances, & il ſe propoſoit d'y ajouter tout ce qui pouvoit contribuer à les rendre plus concluantes. De trois diamans deſtinés à recevoir l'extrême violence du feu, il introduiſit l'un dans une pipe à tabac remplie de charbon en poudre, un ſecond dans une pipe remplie de craie, un troiſième, dans une pipe entièrement vide; enfin ces pipes furent fermées à-peu-près de la même manière que dans l'expérience de M. Maillard; & elles furent renfermées dans pluſieurs creuſets placés les uns dans les autres.

Ces trois appareils ainſi diſpoſés, furent placés enſemble dans le fourneau de M. Macquer, dont il a été queſtion plus haut, & M. Mitouard même y avoit ajouté une très-grande longueur de tuyau; enfin le feu fut pouſſé pendant deux heures & demie à une extrême violence, & ſupérieure même à celle que nous avions obtenue dans nos précédentes expériences. Lorſqu'après le refroidiſſement total, il fut queſtion de retirer les creuſets, ils ſe trouvèrent tellement fondus & déformés, qu'ils ne faiſoient plus, avec le lut, qu'une ſeule

maſſe vitreuſe : chacun de ces creuſets ayant été caſſé, on reconnut 1°. que le diamant qui avoit été placé dans de la poudre de charbon, n'avoit rien perdu ni de ſon poids ni de ſon poli. 2°. Que celui qui avoit été renfermé dans de la craie avoit perdu un peu plus d'un cinquième de ſon poids, qu'il avoit été entièrement dépoli, que ſes angles étoient émouſſés; enfin, qu'il étoit recouvert d'une eſpèce de croûte comme les diamans bruts. 3°. Que le diamant qui avoit été expoſé au feu ſeul dans la pipe & ſans intermède, avoit perdu également près d'un cinquième de ſon poids; que ſa couleur & ſon poli avoient été conſidérablement altérés, & ce qui eſt très-remarquable, qu'il étoit d'un noir de jayet.

Il étoit poſſible, à la rigueur, que la différence de ces réſultats tînt à des différences dans la nature du diamant, & M. Mitouard crut devoir s'attacher à lever toute équivoque à cet égard; pour y parvenir, il plaça les trois mêmes diamans qu'il avoit employés précédemment dans trois appareils ſemblables, en changeant ſeulement les intermèdes: le diamant qui avoit été mis dans

dans de la poudre de charbon, fut environné de poudre de corne de cerf calcinée ; celui qui avoit été environné de craie, fut placé dans de la poudre de charbon ; enfin, celui qui avoit éprouvé l'action du feu seul dans une pipe, sans intermède, fut placé dans du verre en poudre ; tous ces diamans furent soumis à l'action du même feu pendant deux heures un quart ; & voici ce qu'on observa : le diamant enfermé dans de la corne de cerf calcinée, étoit diminué d'un vingtième de son poids ; celui qui avoit été placé dans la poudre de charbon, n'avoit subi nulle altération ; enfin, celui qui avoit été enfermé dans de la poudre de verre, étoit disparu entièrement, & il ne restoit plus dans le creuset qu'un verre d'un jaune foncé.

M. Mitouard a aussi répété, avec M. Cadet, l'expérience de la distillation du diamant à la cornue ; ils se sont servi, dans cette expérience, du même fourneau & du même appareil que nous avons décrit ci-dessus ; ils sont même parvenus à donner un degré de feu un peu plus fort, & ils l'ont plus longtemps continué : lorsqu'au bout de qua-

tre heures ils ont désappareillé les vaisseaux, les diamans s'y sont retrouvés peu altérés en apparence, mais ils avoient souffert une diminution sensible de poids.

Le même Mémoire de M. Mitouard contient des détails sur l'évaporation du diamant à l'air libre, & il y a joint une suite d'expériences très-intéressantes sur l'action du feu, appliqué à un grand nombre de pierres précieuses; mais je ne puis me dispenser de faire remarquer en même temps que le degré de feu auquel il les a exposés, n'ayant pas été poussé très-loin ni très-long-temps continué, on ne peut rien conclure de très-précis de cette partie de son Mémoire: je vais transcrire cependant ici les résultats qu'il a obtenus.

Les Rubis n'ont rien perdu de leur forme, de leur couleur, ni de leur poli.

L'Amétiste a perdu toute sa couleur, & elle est devenue glaceuse.

De deux Saphirs, un est devenu obscur, l'autre a été presque entièrement décoloré.

L'Emeraude a fondu en partie, & a perdu sa transparence.

La Vermeille, au contraire, a conſervé ſa tranſparence, mais ſa ſurface a perdu un peu de ſon poli.

Enfin, le Grenat Syrien eſt devenu opaque.

De toutes ces expériences, M. Mitouard conclut que le diamant qui ſe diſſipe ſi facilement à l'air libre, peut ſupporter, lorſqu'il eſt garanti du contact de l'air, un degré de feu très-violent ſans ſe volatiliſer, mais que la nature de l'intermède dont on l'environne n'eſt point indifférente; il va même juſqu'à ſoupçonner que le charbon n'opère plus efficacement ſa conſervation, qu'en raiſon du phlogiſtique qu'il contient; on ſait, ajoute M. Mitouard, que cet effet a lieu à l'égard de l'antimoine & du zinc, qui ne ſont plus ſuſceptibles de brûler & de ſe détruire, lorſqu'ils ſont enfermés avec de la poudre de charbon.

Le Mémoire de M. Mitouard n'étoit point encore publié, lorſque M. Cadet communiqua au Public le réſultat particulier de ſes expériences; M. de Saint-Vincent, dont le goût pour les Sciences eſt connu du Public, lui ayant remis douze karats de diamans bruts, il en

choisit deux du poids de dix grains; poids de marc, qu'il plaça dans un petit creuset de l'espèce de ceux qu'on nomme *Tutte ;* il le recouvrit avec un autre creuset, & en luta les bords avec de l'argile ; cet appareil fut placé dans une forge, & le feu fut poussé si vivement, que la plaque du fourneau, qui étoit de fonte de fer, fut fondue: les deux diamans furent dépolis dans cette opération, mais ils ne perdirent qu'un seizième de leur poids; la même expérience ayant été répétée dans un même creuset, en environnant les diamans de borax en poudre, ce dernier pénétra à-travers les pores du creuset, & se dissipa; mais les diamans demeurèrent en entier, ils étoient seulement un peu plus bruns.

Cette première expérience enhardit M. Cadet, & il risqua, dans une seconde, de soumettre à la fois, dans le même appareil, les douze karats de diamant qu'il avoit en sa possession, espérant obtenir sur cette quantité considérable, un résultat plus sensible: le feu fut cette seconde fois plus violent que la première, & il fut animé par le vent de trois soufflets; non-seulement la pla-

que de la forge, mais la tuyère même du soufflet, fondirent & recouvrirent tout le creuset; le couvercle de la tutte en fut en partie scorifié, & on aperçut au creuset, qui lui servoit de couvercle, un trou qui perçoit d'outre en outre; mais on présuma que ce trou ne s'étoit formé qu'au moment où on étoit près de cesser le feu; quoi qu'il en soit, les diamans se trouvèrent diminués d'un vingt-quatrième de leur poids. Enfin, M. Cadet voulut essayer d'introduire, avec un soufflet, de l'air froid dans un vaisseau rouge & embrasé qui contenoit des diamans en évaporation; mais la grande dilatation que recevoit l'air lorsque quelques portions pénétroient dans le vaisseau, mettoit obstacle à la rentrée du nouvel air, & cette opération n'eut pas le succès que M. Cadet s'en promettoit.

Quelque multipliées que fussent les expériences dont on vient de rendre compte, il s'en falloit bien que tout fût dit encore sur cette matière, & il restoit d'abord un point important à éclaircir: dans presque toutes les expériences où le diamant avoit été exposé au feu sans intermède dans les vaisseaux fermés, il

avoit constamment perdu quelque chose de son poids ; il restoit à savoir si le même degré de feu soutenu beaucoup plus long-temps, opéreroit son évaporation totale ; enfin, dans les expériences même où le diamant avoit été environné de poudre de charbon, & dans lesquelles il n'avoit reçu aucune altération ; il restoit à examiner ce qui résulteroit d'un degré de feu plus violent, s'il étoit possible, & très-long-temps continué.

La résolution de ces différentes questions a été l'objet que se sont proposé Messieurs Darcet & Rouelle dans un travail fait en commun, & qu'ils ont publié dans le mois de Janvier 1773. Ils se sont servi de boules & de creusets de porcelaine de deux & trois lignes d'épaisseur dont la partie vide intérieure varioit depuis trois lignes jusqu'à un pouce de diamètre environ ; ils n'étoient percés que d'un trou, dont le diamètre étoit au moins d'une ligne & au plus de quatre. Ce trou, lorsque l'air des vaisseaux avoit été suffisamment dilaté, se bouchoit avec une cheville de porcelaine usée dans le trou, & ils ont porté la précaution jusqu'à enduire ce même

bouchon avec une matière vitreuse très-fusible & néanmoins d'une destruction difficile.

Il seroit trop long de donner ici tout le détail des expériences de M. Darcet & de M. Rouelle, tant elles sont multipliées, mais comme en même temps, elles sont extrêmement intéressantes & que je regretterois d'en omettre une seule, je prends le parti de présenter en forme de tableau toutes celles qui en sont susceptibles.

TABLEAU

Des Expériences sur le Diamant, contenues dans le Mémoire de Messieurs Darcet & Roüelle.

N°. des exp.	Nombre & nature des Diamans.	Pesant. des Diamans, poids de marc.	Durée du FEU.	OBSERVATIONS sur les Expériences.	RESULTAT des Expériences.
1	3 diamans.	$\frac{1}{4}$ grain.	45 heures feu de porcelaine.	Sans intermède dans une boule de porcelaine cuite, du diamètre intérieur d'une balle de pistolet.	Ils ont perdu environ moitié de leur volume, ils sont devenus d'un blanc mat, & on distinguoit aisément les lames ou couches dont ils étoient formés.
2	4 diamans.	....	7 heures au fourneau à vent.	Mêmes circonstances	Ils n'ont presque rien perdu de leur poids, mais ils étoient noirs, quoique l'intérieur de la boule fût blanc.

Numéro & nature des Diamans.	Pesant. des Diamans, poids de marc.	Durée du FEU.	OBSERVATIONS sur les Expériences.	RESULTAT des Expériences.
1 Diamant.	$\frac{9}{32}$ grain	6 fois 24 h.	Mêmes circonstan.	A disparu entièrem.
1 Diamant.	2 grains	4 fois 24 h.	Sans intermède dans un creuset de porcel. parfaitement bouché	A perdu un trente-deuxiéme de son poids.
Même diamant qu'au n°. 4.	1 grain $\frac{31}{32}$.	4 fois 24 h.	Sans intermède dans un petit creuset de porcelaine parfaitement bouché.	Est sorti noir, comme carié, vermoulu & en grande partie détruit.
Diamant du Bresil.	$\frac{23}{32}$ & $\frac{1}{80}$.	11 h. au fourneau à vent.	Sans intermède.	A perdu 2 quatre-vingtiéme de son poids.
Diamant du Bresil.	$\frac{5}{8}$.	8 jours.	Sans intermède dans une boule de porcelaine cuite.	A disparu entièrem.
3 Diamans du Bresil.	$\frac{3}{8}$ moins $\frac{1}{80}$.	8 jours.	Sans intermède dans une boule de porcelaine cuite, & vernissée en dedans.	Ont disparu entiérement.
1 Diamant.	1 grain $\frac{1}{32}$.	45 h. du feu de porcelaine, & 7 heures du feu du fourneau à vent.	Dans une boule de porcelaine cuite de 5 quarts de pouce de diamètre intérieur remplie de poudre de corne de cerf calcinée.	A perdu un demi & un trente-deuxiéme de son poids; il est sorti dépoli & comme égrisé; la boule de porce. n'etoit pas parfaitem. cuite, mais fortement dégourdie
Même Diamant.	$\frac{1}{2}$ grain & $\frac{1}{32}$.	7 fois 24 h.	Dans une boule semblable dont la cavité étoit remplie de petites boules de porcelaine cuite.	Les petites boules de por. avoient été mises pour faire le plein; le diam. après l'exp. ne pesoit plus qu'un huitiéme de grain.
Diamant plat.	. . . . . .	7 fois 24 h.	Dans une boule de porcel. cuite remplie de pierre à fusil en poudre.	Le diamant a disparu entièrement.
1 Diamant.	$\frac{9}{32}$ & $\frac{3}{80}$.	11 h. de feu au fourneau à vent.	Mêmes circonstanc.	Ne pesoit plus après l'exp. que 5 huitiém. & 1 quatre-vingtié. il étoit un peu jaunâtr.
1 Diamant.	1 grain moins $\frac{5}{32}$ & $\frac{1}{80}$.	Fourneau à vent.	Sans intermède dans une boule de pâte de porce. qui n'avoit été que dégourdie, laquelle a été placée à l'entrée de la chem. du fourneau à vent.	Est sorti terne & comme s'il étoit recouv. d'une pelure d'oig. a perdu 4 trente-deux & un quatre-vingtié. le feu n'a pas été suffisant pour la cuire en porcelaine.
1 Diamant.	$\frac{23}{32}$ & $\frac{1}{81}$.	Fourneau à vent.	Sans intermède dans une boule de porce. cuite, à l'entrée de la cheminée du fourneau à vent.	A perdu un quatre-vingtiéme de son poids.

N°. des exp.	Nombre & nature des Diamans.	Pesant. des Diamans, poids de marc.	Durée du FEU.	OBSERVATIONS sur les Expériences.	RESULTAT des Expériences.
15	1 Diamant du Bresil.	$\frac{17}{32}$ & $\frac{1}{80}$.	36 heures.	Sans intermède dans une boule de pâte de porcelaine crue.	Le feu a suffi pou cuire la porce. & l diamant a perdu moi tié de son poids.
16	*Idem.*	$\frac{1}{2}$ grain & $\frac{1}{40}$.	26 heures.	Mêmes circonstances.	Ce diamant a presqu été évaporé en entier il n'en est plus rest qu'un petit frag. tern
17	*Idem.*	$\frac{15}{32}$ & $\frac{3}{80}$.	11 heures de feu.	Sans intermède dans un creuset de Hesse bien bouché.	A perdu moitié d son poids.
18	*Idem.*	1 grain $\frac{1}{8}$ moins $\frac{1}{80}$	36 heures de feu.	Dans un creuset de pâte de gazettes.	A disparu entièrement.
22	1 Diamant.	$\frac{1}{8}$ de grain.	45 h. de feu de porce. & 7 h. d'un fourneau à vent.	Dans une boule de porcelaine cuite, & dans de la poudre de charbon.	N'a pas diminué sensiblement de poids a perdu un peu de so poli & est dev. louch
23	Même Diamant.	$\frac{1}{8}$ de grain.	huit fois 24 heures de feu.	Même circonstance, mais dans une boule de porcelaine cuite, de plus petit diamètre.	Est dev. noir, chauff ensuite à l'air libre il est revenu blanc & s'est trouvé alors di minué des 2 tiers d son poids, le charbo n'a point souffert.
24	1 Diamant rose.	$\frac{1}{8}$ de grain.	Comme à l'expérience 22.	Dans une boule de porcelaine cuite de petit diamètre & dans de la poudre de charbon.	Il est sorti noir, mai il s'est blanchi aisém en le chauffant à l'ai libre; il a diminué vi siblem. de poids & d volum. une partie d charbon avoit form couverte sur l'inté rieur de la boule d porcelaine.
25	1 Diamant rose.	$\frac{13}{32}$.	11 heures de feu au fourneau. à vent.	Dans de la poudre de charbon, dans une boule de porce. dont le diamèt. intér. étoit de 5 quarts de pouc.	Le diamant n'a rie souffert, le charbo a été conservé.
26	Diamant du Bresil.	$\frac{15}{32}$.	Fourneau à vent.	Dans de la poudre de charbon, mais dans une boule de porcel. simplem. dégourdie.	Le charbon s'est co servé, le diamant perdu un huitièm de son poids.
27	1 Diamant.	$\frac{1}{8}$ & $\frac{1}{80}$.	Fourneau à vent.	Dans une boule de porcelaine cuite & dans de la poudre de charbon.	Le charbon s'est co servé, le diamant perdu 1 trente-deux & 1 quatre-vingtièm de son poids.

N°. des exp.	Nombre & nature des Diamans	Pesant. des Diamans poids de marc.	Durée du FEU.	OBSERVATIONS sur les Expériences.	RESULTAT des Expériences.
28	3 Diamans du Bresil.	1 grain $\frac{7}{32}$ & $\frac{1}{80}$.	Huit jours de feu.	Dans une boule de pate de porcelaine, du diamètre intérieur d'une grosse balle de fusil, pleine de poudre de charbon.	Le charbon s'est bien conservé, & il ne s'est formé ni enduit, ni vernis noir, les diamans n'ont rien souffert & se sont retrouvés de même poids.

Indépendamment de ces expériences, le Mémoire de Messieurs Darcet & Rouelle en contient encore trois autres, qui ne sont pas moins intéressantes, ce sont les dix-neuvième, vingtième & vingt unième, dont il n'a pas été possible de présenter le résultat dans le tableau précédent.

Ils ont construit un creuset de porcelaine, muni d'un couvercle à gorge rentrante, usé & cuit sur le creuset même; ils ont percé au dessus de son bord quatre petits trous opposés ayant une direction horizontale, & dont l'ouverture étoit au plus de trois quarts de ligne de diamètre, afin de donner accès à l'air extérieur; ils ont placé dans ce creuset deux diamans du Bresil du poids d'un grain & un huitième fort, & ils ont donné trois heures de bon feu sous la

moufle: lorſque le creuſet a été refroidi, il ne s'y eſt plus trouvé le moindre veſtige du diamant, l'intérieur du creuſet étoit blanc & liſſe ſans un atome de pouſſière.

Ils ont également répété l'expérience de l'évaporation des diamans ſous la moufle, avec des précautions particulières, & ils ont obſervé, 1°. qu'ils paroiſſoient rouges & embrâſés un peu avant que l'argent entrât en fuſion; 2°. qu'on apercevoit ſenſiblement une flamme légère & ondulente, qui entouroit la ſurface du diamant pendant ſa combuſtion; 3°. enfin que la poudre de diamant brûloit avec ſcintillation ſans donner d'émanation ſenſible.

Il réſulte de l'expoſé fidèle que je viens de faire des dernières expériences de Meſſieurs Darcet & Rouelle:

1°. Que le diamant qui ſe détruit en ſi peu de temps à l'air libre & par un degré de feu inférieur à celui néceſſaire pour fondre l'argent, eſt au contraire un corps très réfractaire lorſqu'on le garantit du contact de l'air.

2°. Qu'il peut même ſans intermède & dans une boule de porcelaine cuite (*voyez la deuxième expérience*), ſoute-

nir ſept heures du feu le plus violent ; ſans être ſenſiblement altéré.

3°. Que cependant cette extrême violence du feu continuée pendant plusieurs jours (*huitième expérience*), l'altère à la longue, lorſqu'il eſt ſans intermède, en diminue ſenſiblement le poids, & l'évapore enfin entièrement.

4°. Que ce même diamant, lorſqu'il eſt environné d'une ſuffiſante quantité de poudre de charbon, devient tellement fixe qu'il peut réſiſter pendant huit jours (*vingt-huitième expérience*) au feu du fourneau de porcelaine ſans ſouffrir la moindre altération.

5°. Que lorſque l'intérieur des boules de porcelaine eſt d'un trop petit diamètre, & que le diamant ne peut pas être environné d'une quantité de poudre de charbon ſuffiſante (*vingt-troiſième expérience*), il n'eſt pas alors auſſi fixe ; mais que l'extrême violence du feu lui fait ſubir à la longue quelqu'altération.

6°. Que lorſque le diamant a été attaqué par le feu, quoiqu'environné de poudre de charbon, communément le charbon lui-même a ſubi quelqu'altération, de ſorte qu'on peut regarder le degré de fixité du diamant comme à-peu-près égal à celui du charbon.

7°. Que le diamant réduit en vapeur passe à travers les boules & les creusets de la porcelaine, même la mieux cuite, lorsqu'ils sont rouges & embrasés, à moins qu'on n'aime mieux croire qu'il se fait jour à travers les jointures, quelqu'exactement lutées qu'elles soient; mais que dans l'un & l'autre cas il en résulte toujours qu'on doit être en garde contre les expériences faites dans les vaisseaux de porcelaine, & qu'il est au moins permis de douter qu'ils fassent exactement l'office de vaisseaux fermés.

Ces conséquences sont une suite nécessaire des expériences de Messieurs Darcet & Rouelle, & il est impossible qu'ils s'y refusent; cependant qu'on les compare avec celles qui terminent la courte annonce que nous avons lûe à l'Académie, M. Macquer, M. Cadet & moi, à sa séance publique du 29 Avril 1772, & qui a été depuis imprimée dans quelques ouvrages périodiques, on verra qu'il s'en faut de bien peu qu'elles ne soient exactement les mêmes.

Si les papiers publics ont été plus loin, si la gazette de France a trop généralisé nos conséquences, pourquoi nous en rendroit-on responsables? Et de quel droit voudroit-on nous juger sur une

pièce qui nous eſt étrangère, tandis que nos Mémoires exiſtent & ſont entre les mains du Public? mais je ſuppoſe encore qu'il ſe fût trouvé entre les réſultats de M. Darcet & les nôtres des différences très-conſidérables, tout ce qu'il auroit été poſſible d'en conclure, c'eſt que la fixité des corps n'eſt que relative, & que tel qui réſiſte à un feu violent pendant trois heures, cède à l'action du même feu continué pendant huit jours.

J'ai toujours entendu dire à M. Rouelle l'aîné, que le charbon étoit le corps le plus réfractaire, le plus fixe de la Nature; je ferai voir dans ce Mémoire que cette ſubſtance eſt non-ſeulement combuſtible, comme on le ſait, mais qu'elle eſt encore à peu près auſſi volatile que le diamant. N'y auroit-il pas de l'injuſtice, parce que j'ai été à portée d'employer un agent plus fort, de taxer un Chimiſte eſtimable, d'ignorance & de légèreté pour avoir avancé un fait exact en lui-même, c'eſt-à-dire relativement au degré de feu qu'il a employé, & qui ne ſe trouve démenti qu'à un degré de feu plus violent, tel que celui du verre ardent?

Je ne ſais pourquoi je ſuis revenu ſur

cet article, dont j'avois résolu de ne plus parler; mais j'avoue qu'il m'a paru dur, à moi qui ai toujours honoré les talens de Messieurs Rouelle, qui suis leur disciple & qui m'en fais gloire, de me voir attaqué directement par une critique amère qu'on a affecté de faire tomber exclusivement sur moi; je me flatte que ces traits échappés de la plume de M. Darcet, ne sont que l'effet d'un premier mouvement; je crois d'ailleurs connoître assez M. Rouelle pour pouvoir assurer que la source n'en est pas dans son cœur : aussi je proteste, & je crois avoir prouvé qu'ils ne me laissent aucune impression, & ils ne m'empêcheront certainement pas de desirer de vivre avec des Savans que j'estime, & dont jusqu'à ce moment je n'avois éprouvé que des procédés honnêtes.



SECOND MÉMOIRE

SUR la destruction du Diamant, au grand Verre brûlant de Tschirnausen, connu sous le nom de Lentille du Palais Royal.

Par M. LAVOISIER.

IL me reste après avoir exposé les expériences sur le Diamant, qui nous sont propres, à M. Macquer, à M. Cadet & à moi, & toutes les autres qui sont venues à ma connoissance, il me reste, dis-je, à rendre compte des phénomènes que cette substance singulière présente au foyer du grand Verre ardent de Tschirnausen, connu sous le nom de *Lentille du Palais royal*, & qui a été légué à l'Académie, par M. d'Ons-en-Bray.

Une partie des Expériences contenues dans ce Mémoire, sont extraites du Journal des Expériences, faites au Jardin de l'Infante, que nous tenons en commun, Messieurs Macquer, Cadet, Brisson & moi, & qui est dans ce mo-

ment ſous les yeux de l'Académie : M. Baumé a été préſent à quelques-unes & notamment à la neuvième ; & M. du Fourni de Villiers, connu avantageuſement de l'Académie, a bien voulu concourir aux neuf dernières.

La plupart des diamans qui ont ſervi dans ces expériences, ſont encore les mêmes qui avoient été donnés à M. Cadet, par M. de Saint-Vincent, & qui avoient déjà éprouvé l'action du feu dans des vaiſſeaux fermés.

PREMIÈRE EXPÉRIENCE.

Décrépitation du Diamant au foyer du verre brûlant.

Un Diamant du poids de 3 grains neuf ſeizièmes, poids de marc, a été expoſé à l'effet du grand verre brûlant ; l'ayant approché un peu trop bruſquement du foyer, il a décrépité ſur le champ avec violence, il s'eſt étonné & fendillé comme il arrive au criſtal de roche, & il s'en eſt détaché pluſieurs éclats, dont un particulièrement étoit très-viſible à la vue ſimple : la plupart des autres n'étoient bien ſenſibles qu'à la loupe. On a retiré ce diamant preſ-

que sur le champ ; en l'examinant au microscope, on a remarqué un grand nombre d'éclats qui étoient encore prêts à s'en détacher.

Réflexions.

Cette expérience est la même que celle faite à Florence par les ordres du Grand-Duc de Toscane ; elle prouve que le diamant est susceptible de décrépitation lorsqu'on l'expose à l'action d'une chaleur trop vive, & sur-tout lorsqu'il est en même temps rafraîchi par le contact d'un air froid.

DEUXIÈME EXPÉRIENCE.

Évaporation du diamant à l'air libre.

Un diamant brut, du poids de 2 grains treize-seizièmes, a été exposé au foyer du même verre sur une capsule de porcelaine dure de Séve ; on l'a échauffé lentement & avec la plus grande précaution, & on est enfin parvenu à l'amener jusqu'au vrai foyer de la lentille sans décrépitation ; bientôt il a paru rouge-blanc ; & l'ayant retiré au bout de dix minutes, il avoit perdu

trois quarts de grain & un trente-deuxième de ſon poids : il étoit terne, & vu à la loupe il paroiſſoit criblé de trous.

TROISIÈME EXPÉRIENCE.

Autre évaporation du Diamant à l'air libre.

Le même diamant a été remis au foyer, d'abord ſur un ſupport de grès dur, tel qu'on l'emploie pour les pavés de Paris ; enſuite ſur un ſupport de porcelaine, & il a donné les mêmes phénomènes : en vingt minutes environ, il a été totalement évaporé.

On avoit cru d'abord obſerver pendant cette expérience, une vapeur ou pouſſière légère qui s'élevoit du diamant ; mais on a remarqué la même choſe en préſentant le grès ſeul au foyer, & on a conclu que cet effet tenoit ſans doute au mouvement du courant d'air occaſionné par la chaleur du foyer.

QUATRIÈME EXPÉRIENCE.

Poudre de diamant à l'air libre, ſur un ſupport de porcelaine.

Un grain de poudre de diamant, mis

dans une capsule de porcelaine & exposé au foyer du verre ardent, a paru d'abord répandre un peu de fumée; cette poudre a ensuite diminué peu-à-peu, & s'est enfin entièrement dissipée; il n'est resté qu'une tache jaune vitrifiée sur la capsule de porcelaine, à l'endroit qui avoit été couvert par la poudre de diamant.

Cinquième Expérience.

Poudre de diamant à l'air libre, sur un support de grès.

Les phénomènes ont été exactement les mêmes que dans l'expérience précédente, & il est resté de même un enduit vitreux jaunâtre sur le grès.

Réflexions.

On ne doit pas conclure de cette expérience, non plus que de la précédente, que le diamant soit véritablement le fondant de la porcelaine ou du grès, & qu'il soit susceptible de se vitrifier avec eux. Il est possible que cet effet dépende des matières étrangères qui se trouvent mêlées avec la poudre de diamant; ce

corps très-dur ne se réduit pas facilement en poudre, & il attaque nécessairement les instrumens dont on se sert pour le diviser : il faudroit donc avoir recours à des moyens particuliers, pour obtenir de la poudre de diamant très-pure, & on n'a pas cru que cette expérience fût assez intéressante, pour devoir la porter plus loin.

Ces cinq premières expériences ne faisoient encore que confirmer ce qui avoit été déjà observé ; mais il étoit question de découvrir ce que devenoit le diamant lorsqu'il s'évaporoit : en effet, parmi les corps volatils ou combustibles, il n'en est pas qui ne donnent ou des vapeurs acides, comme le phosphore & le soufre, ou des émanations quelconques, fluides ou concrètes, mais susceptibles d'être rassemblées en employant des appareils convenables ; il n'étoit possible de retenir celles émanées du diamant, qu'en opérant dans des vaisseaux fermés, & c'est le but que je me suis proposé dans les expériences qui suivent.

SIXIEME EXPÉRIENCE.

Évaporation du diamant dans une cornue, par la chaleur du verre ardent.

Préparation de l'Expérience.

J'ai fait exécuter dans une verrerie une cornue de verre blanc, de trois pintes environ de capacité ; j'ai fait pratiquer à ſon fond, dans la verrerie même, une ouverture ou grande tubulure de deux pouces & demi de diamètre, garnie d'un rebord, & j'y ai fait ajuſter une virole de cuivre bien maſtiquée, avec un maſtic dur & ſolide ; enfin, cette virole recevoit une platine de cuivre à vis, qui fermoit très-exactement, au moyen de l'interpoſition d'un cuir. Tout étant ainſi préparé, j'ai introduit, par cette ouverture inférieure, un piédeſtal de verre, ſurmonté d'une petite capſule de porcelaine dure, laquelle contenoit onze diamans peſant enſemble 15 grains forts, poids de marc ; après quoi j'ai refermé la virole, & j'ai bouché aſſez légèrement le bec de la cornue, pour

que la dilatation de l'air intérieur n'occaſionnât pas de fracture; enfin, j'ai préſenté l'appareil, ainſi diſpoſé, au foyer du verre ardent.

EFFET.

Pendant neuf minutes que les diamans ont été expoſés au foyer de la lentille, on a jugé qu'il s'en élevoit une fumée ſenſible; j'ai vu très-diſtinctement un de ces diamans bouillonner, & jeter des vapeurs en dehors, mais il ne s'eſt rien condenſé aux parois de la cornue; on n'a pas non plus ſenti d'odeur marquée au bec de ce même vaſe, ſi ce n'eſt celle du maſtic qui s'échauffoit; enfin, au bout de neuf minutes, le maſtic s'étant trouvé beaucoup plus ramolli que nous ne penſions, la virole s'eſt détachée par ſon propre poids, & le ſupport de criſtal, la capſule & les diamans ſont tombés; ce qui a empêché de pouſſer plus loin l'expérience; deux des diamans même ont été perdus dans le ſable du jardin de l'Infante, où ſe faiſoit cette expérience, & cette circonſtance a empêché de conſtater la diminution de poids qu'ils avoient éprouvée.

RÉFLEXIONS.

Il eſt très-probable que l'eſpèce de fumée qu'on a remarquée dans cette expérience, tenoit à l'évaporation du maſtic ; on verra, en effet, qu'elle n'a eu lieu dans aucune des expériences qui ſuivent.

Cette expérience n'ayant point eu le ſuccès que j'en attendois, j'ai eu recours au moyen qui ſuit.

SEPTIEME EXPÉRIENCE.

Évaporation du diamant ſous une cloche de verre plongée dans de l'eau.

PRÉPARATION DE L'EXPÉRIENCE.

J'ai mis ſur un teſſon de porcelaine très-réfractaire creuſé convenablement, neuf diamans du poids de 11 grains $\frac{3}{16}$; le teſſon a été placé ſur un ſupport de criſtal, lequel a été lui-même aſſujetti au milieu d'une jatte de fayance émaillée, remplie d'eau diſtillée ; l'appareil a été recouvert avec une cloche de criſtal de

de six pouces & demi de diamètre; enfin, j'ai sucé l'air avec un tube de verre recourbé, pour faire monter l'eau à une hauteur convenable, & j'ai fait tomber sur les diamans, au travers de la cloche, le foyer du verre brûlant.

EFFET.

On n'a observé dans cette expérience, ni vapeur ni fumée sensible; mais on a remarqué très-distinctement que le diamant qui étoit au centre du foyer, bouillonnoit & jetoit des bulles; en quinze minutes il a diminué des trois quarts, & l'endroit du tesson de porcelaine, sur lequel il reposoit, a été creusé & vitrifié; enfin, en vingt minutes il a été entièrement évaporé; quelques minutes après nous étant aperçus que l'air de l'intérieur de la cloche étoit tellement dilaté, qu'il étoit près de passer par-dessous les bords, nous avons cru devoir cesser l'expérience.

Lorsque l'appareil a été suffisamment refroidi, nous avons levé la cloche avec précaution, & nous n'avons remarqué aucune odeur sensible; les gouttes de liqueur qui s'étoient attachées aux parois de la cloche, pendant le refroi-

dissement, ne nous ont pas paru avoir aucun autre goût que celui de l'eau distillée ; mais pour nous assurer plus particulièrement de leur nature, nous avons rincé cette cloche avec environ une demi-once d'eau distillée, que nous avons mise soigneusement à part : nous avons de même rassemblé toute l'eau qui étoit dans la jatte ou cuvette, & nous avons réservé le tout pour en faire un examen scrupuleux.

Les huit diamans restans ne se sont plus trouvés peser que 7 grains $\frac{1}{8}$, poids de marc, au lieu de 11 grains $\frac{3}{16}$, quelques-uns étoient de couleur noire ; d'autres étoient brunâtres ; quelques uns enfin étoient grisâtres, & avoient conservé une demi-transparence ; tous étoient spongieux & caverneux comme des pierres de meulières & des pierres-ponces, & leur surface étoit remplie d'aspérités & d'inégalités ; un seul étoit creusé en forme de calotte.

M. Macquer ayant eu la complaisance de se charger de les examiner au microscope, en porta lui-même le rapport sur notre journal d'expériences, & je vais le transcrire ici.

» Ces diamans vus au microscope » avec une lentille foible, d'un pouce

» de foyer, paroissoient singulièrement
» altérés, & comme détruits en grande
» partie; la plupart étoient caverneux
» comme des pains de fleur d'orange:
» un d'entr'eux paroissoit feuilleté com-
» me un spath; un autre étoit creusé
» dans son intérieur, & le creux se voyoit
» à l'extérieur par une fente longitudi-
» nale; deux de ces diamans, du nombre
» desquels étoit celui qui avoit été creusé
» en calotte, étoient percés à jour; au-
» cun ne paroissoit décidément fondu
» & vitrifié, mais le support de porce-
» laine, sur lequel ils avoient été placés,
» étoit marqué de beaucoup de petites
» taches noirâtres & brillantes, & ces
» taches vues au microscope étoient des
» pointes vraiment vitrifiées, dont quel-
» ques-unes paroissoient même cavées:
» on distinguoit encore sur la plupart
» des parcelles de diamant, & le tout
» étoit entouré d'un cercle jaunâtre en
» forme de simple tache ou maculature
» superficielle. «

RÉFLEXIONS.

Il résulte de ces dernières observations, 1°. qu'il s'est détaché du diamant, pendant son évaporation, des

petites parcelles qui ont ſauté à quelque diſtance ; 2°. qu'il eſt probable que ces petites parcelles de diamans ont ſervi de fondans à la porcelaine ; qu'elles en ont procuré la vitrification & la fuſion, puiſque la porcelaine ſeule, & dans les endroits où elle n'avoit pas eu le contact des parcelles de diamans, n'a donné aucun ſigne de vitrification, & eſt demeurée dans le même état qu'elle étoit avant d'avoir été préſentée au foyer.

HUITIÈME EXPÉRIENCE.

Examen de l'eau diſtillée, employée dans la ſeptième Expérience.

L'eau qui avoit ſervi à rincer la cloche dans l'expérience précédente, a été ſoumiſe à toutes les épreuves qui ont paru les plus propres à déterminer la nature des ſubſtances étrangères qu'elle contenoit. On en a mis dans différens vaſes, & on a verſé ſéparément dans chacun de la diſſolution d'argent, de la diſſolution de mercure & de l'alkali fixe, ſans qu'aucun de ces mélanges y aient occaſionné le moindre précipité, ni le moindre louche ; enfin, on en a fait

évaporer une portion dans une capſule de verre, & elle n'a laiſſé, pour tout réſidu, qu'un léger enduit de terre, telle qu'on l'obtient de l'eau diſtillée la plus pure; il en a été de même de l'eau contenue dans la jatte ou cuvette, elle ne différoit en rien de l'eau diſtillée; l'examen le plus ſcrupuleux n'a pu nous faire retrouver, au fond du vaſe, aucun atome de poudre de diamant.

RÉFLEXIONS.

Dans toutes les expériences dont je viens de rendre compte, nous avions toujours opéré par un temps clair & ſerein, & nous avions joui de toute l'activité du foyer du grand verre brûlant; un haſard heureux nous fit opérer, le 14 Août 1773, par un ciel ſans nuage, à la vérité, mais chargé d'une eſpèce de brume légère ou brouillard qui ôtoit au Soleil une grande partie de ſon action; ce fut, ſans doute, en raiſon de cette circonſtance que nous obtînmes, d'une manière plus marquée, un phénomène qui nous avoit échappé juſqu'alors, & dont je vais rendre compte.

NEUVIÉME EXPÉRIENCE.

Expofition du diamant au foyer de la lentille du Palais Royal, à une chaleur modérée.

PRÉPARATION DE L'EXPÉRIENCE.

On a mis fix diamans, pefant enfemble 5 grains $\frac{13}{16}$, poids de marc, dans une capfule de porcelaine ; on les a recouverts d'une cloche de criftal renverfée dans de l'eau, & du refte on a tout difpofé comme dans l'expérience précédente.

EFFET.

Comme la chaleur du foyer a été moins forte dans cette expérience que dans les précédentes, les phénomènes ont été moins prompts & moins fenfibles ; au bout de fept minutes cependant on a vu bouillonner à la furface le plus gros des diamans ; du refte, on a feulement remarqué que la plupart devenoient très-noirs, & on les a retirés au bout de 35 minutes ; cinq de ces diamans fe font trouvés, après l'expérience, d'un noir mat & velouté, précifément comme s'ils avoient été enduits

de noir de fumée à la flamme d'une lampe, ils noirciſſoient les doigts & le papier, préciſément comme auroit fait une ſubſtance charbonneuſe ou du noir de fumée.

Ces mêmes diamans avoient perdu environ le quart de leur poids; examinés au microſcope, ils ont préſenté, indépendamment du noir velouté dont on vient de parler, des creux irréguliers & des inégalités ſemblables à celles obſervées dans l'expérience précédente; on apercevoit en outre au milieu du noir, des filamens blancs, comme cotonneux & un peu ramifiés.

Le ſixième de ces diamans, qui étoit le plus gros, avoit conſervé ſa couleur griſe blanchâtre, & une demi-tranſparence dans ſa partie ſupérieure; il paroiſſoit peu altéré dans cette partie, mais celle inférieure, celle qui touchoit le creuſet étoit noire, à la vérité un peu moins que ne l'étoient les cinq autres diamans.

Cette ſubſtance charbonneuſe n'étoit que ſuperficielle aux diamans, & c'eſt ce dont on s'eſt aſſuré en broſſant un des plus noirs dans de l'eau; la couche noire s'eſt aiſément détachée, & le diamant, après en avoir été dépouillé,

avoit un peu de transparence, quoique néanmoins il conservât encore une teinte brune assez forte.

RÉFLEXIONS.

Il paroîtroit, d'après cette expérience, 1°. que le diamant est susceptible de se réduire en charbon dans quelques circonstances, & qu'il rentre par conséquent dans la classe des corps combustibles, comme M. Macquer l'a annoncé le premier; 2°. que cet effet n'a lieu qu'à sa surface; 3°. que la plus grande partie de cette matière charbonneuse n'a point d'adhérence avec le diamant, tandis qu'une petite portion lui tient plus fortement; 4°. enfin, que la couleur noire observée dans les diamans qui ont été exposés à la violence du feu dans les vaisseaux fermés, (circonstance que nous avons observée les premiers, M. Macquer, M. Cadet & moi) tient probablement à la même cause.

DIXIÈME EXPÉRIENCE.

Répétition de la même Expérience.

PRÉPARATION DE L'EXPÉRIENCE.

Cette expérience étoit assez intéres-

sante pour mériter d'être répétée plusieurs fois; on y a procédé en conséquence avec le même appareil, c'est-à-dire, sous une cloche de verre renversée dans de l'eau, & on s'est servi, pour plus de sûreté, d'un diamant rose taillé, un peu jaunâtre & égrisé dans quelques endroits, il pesoit 2 grains $\frac{9}{16}$, poids de marc; le ciel n'étoit pas ce jour-là parfaitement pur, & la chaleur du Soleil n'avoit qu'une médiocre activité.

EFFET.

Une minute environ après que le diamant a été présenté au foyer, il a pris une couleur terne, puis il est devenu noir, & on en a vu sortir de petits bouillons; enfin, ses angles & ses facettes se sont insensiblement effacés: dans des momens, il étoit très-noir; dans d'autres, il l'étoit beaucoup moins: au bout de dix à douze minutes, un vent frais ayant frappé sur la cloche qui étoit fort échauffée, elle s'éclata, & il s'établit une communication d'air de l'intérieur à l'extérieur de la cloche; le diamant resta néanmoins encore quelques minutes exposé au foyer, après quoi il fut retiré.

Sa partie supérieure n'étoit point transparente, mais elle n'étoit pas noire ; la partie inférieure, c'est-à dire celle qui touchoit à la capsule, l'étoit au contraire ; cette substance noire étoit superficielle ; comme dans l'expérience précédente ; elle s'enlevoit aisément, & noircissoit les doigts & le papier : le diamant, dépouillé de cette enveloppe étoit demi-transparent ; son poids n'étoit diminué que de $\frac{1}{16}$ de grains.

ONZIÈME EXPÉRIENCE.

Diminution du volume de l'air dans lequel on fait évaporer le diamant.

PRÉPARATION DE L'EXPÉRIENCE.

On a mis dans une capsule de porcelaine, cinq diamans du poids de 4 grains & demi foibles, qui étoient déjà noirs, & qui avoient passé précédemment au foyer ; on a établi la capsule sur un support de cristal, comme dans les expériences précédentes ; on a recouvert le tout avec une cloche de verre plongée dans de l'eau distillée ; enfin, on a observé le degré que marquoit le thermomètre dans la salle où l'appareil a été

disposé, & on a marqué avec une bande de papier, le niveau exact de l'eau. Lorsque tout a été ainsi préparé, les diamans ont été exposés pendant 16 minutes, à-travers la cloche de verre, à l'action du foyer; après quoi, ayant laissé refroidir l'appareil, l'eau est remontée insensiblement au-dessus de son niveau, & ayant mesuré exactement le diamètre de la cloche, & la différence de hauteur de l'eau avant & après l'opération, j'ai reconnu que la diminution du volume de l'air, avoit été de 8 pouces cubiques: la capacité de la partie vide de la cloche étoit de 60 pouces environ.

Cet appareil est demeuré dans le même état pendant quatre jours, dans une salle basse du Louvre, près le jardin de l'Infante, où la température ne varioit que très-peu; & ayant saisi pour l'observer, les différens instans où le thermomètre marquoit précisément le même degré qu'avant l'opération, j'ai reconnu que la diminution du volume de l'air étoit constamment de 8 pouces $\frac{1}{10}$, sans augmentation, ni diminution.

Douzième Expérience.

État de l'air dans lequel l'évaporation du diamant a été faite.

Au bout de quatre jours, la diminution de volume qu'avoit éprouvé l'air, ayant été bien reconnue, j'ai retourné avec célérité la cloche qui recouvroit les diamans; mais en même temps avec les précautions néceſſaires, pour éviter que l'air ne s'en renouvelât entièrement; j'y ai verſé quelques onces d'eau de chaux; ſur le champ cette eau a été précipitée de la manière qu'il lui arrive avec le fluide élaſtique ou *gas*, dégagé des effervescences, des fermentations & des réductions métalliques.

Réflexions.

Les diamans qui avoient ſervi à cette expérience, ne peſoient plus que 2 grains $\frac{3}{8}$, ils avoient par conſéquent perdu 2 grains $\frac{1}{8}$, c'eſt-à-dire près de la moitié de leur poids; ils étoient tous quatre preſque tranſparens, griſâtres & aſſez liſſes à la ſurface; un d'eux étoit

noir d'un côté seulement, & teignoit le papier en noir; mais cette couleur comme dans les expériences précédentes, n'étoit que superficielle, la petite couche qu'elle formoit se détachoit aisément, & le diamant par-dessous étoit demi-transparent.

TREIZIÈME EXPÉRIENCE.

Examen de la terre calcaire précipitée de l'eau de chaux, par l'air qui a servi à l'évaporation du diamant.

Il étoit question de déterminer la cause qui avoit ainsi précipité la chaux, & qui l'avoit rendue tout-à-coup insoluble dans l'eau. J'ai rassemblé très-soigneusement dans cette vue, toute la terre qui s'étoit précipitée dans l'expérience précédente, & d'après un examen scrupuleux, j'ai reconnu, 1°. qu'elle n'avoit plus ni causticité ni solubilité dans l'eau, ni enfin aucune des propriétés de la chaux, mais qu'elle s'étoit convertie en une véritable craie; 2°. qu'elle avoit repris la propriété de

faire effervesçence avec les acides; 3°, enfin, que cette effervescence étoit dûe au dégagement de ce même fluide élastique, aujourd'hui si connu sous le nom d'*air fixe* ou de *gas*; on sait que ce dégagement n'a pas lieu, ou n'a lieu qu'en très-petite quantité dans la combinaison des acides avec la chaux.

Réflexions.

Il est difficile de douter d'après cette expérience, que l'air dans lequel on a fait évaporer du diamant n'ait acquis au moins en partie, les propriétés de ce qu'on appelle *air fixe*; qu'il ne se soit rapproché jusqu'à un certain point de la nature du fluide élastique ou *gas*, qui se dégage des effervescences, des fermentations & des réductions métalliques, par le phlogistique; & qu'il n'ait acquis par là la propriété de se combiner avec les terres calcaires & les alkalis; propriété que n'a pas l'air de l'atmosphère. Il resteroit à déterminer si les émanations du diamant, autrement dit si le diamant réduit en vapeurs est de l'*air fixe* ou du *gas*, ou bien si ce sont ces mêmes vapeurs du diamant qui,

combinées avec l'air commun, le conſtituent dans l'état d'air fixe, c'eſt ce qu'il ne m'a pas été poſſible de déterminer juſqu'ici : quoi qu'il en ſoit, il eſt néceſſaire de faire remarquer que l'air dans lequel on a évaporé du diamant, differe en un point du gas des efferveſcences & des fermentations, c'eſt en ce qu'il eſt moins ſuſceptible de ſe combiner avec l'eau ; on a vu en effet qu'il eſt demeuré quatre jours ſur de l'eau, ſans qu'il y ait eu de diminution ſenſible dans ſon volume.

Cette dernière circonſtance, je veux dire la facilité avec laquelle l'eau abſorbe l'air fixe ou le gas, m'a fait naître quelqu'inquiétude ſur les expériences précédentes, & j'ai commencé à craindre que la diminution du volume de l'air pendant l'évaporation du diamant obſervée dans la *onzième expérience*, ne tînt à cette cauſe ; & pour lever toute eſpèce de doute, je me ſuis propoſé de répéter la même expérience, en employant un fluide incapable de ſe combiner avec l'air fixe, du moins à froid, & j'ai choiſi le mercure.

QUATORZIÈME EXPÉRIENCE.

Évaporation du diamant sous une cucurbite de verre blanc, renversée dans du mercure.

PRÉPARATION DE L'EXPÉRIENCE.

J'ai fixé avec de la cire verte, au milieu d'une terrine de terre vernissée, une petite colonne de cristal; j'ai placé dessus une capsule de porcelaine contenant cinq diamans du poids de 4 grains $\frac{3}{4}$ foibles, j'ai versé ensuite dans la terrine, soixante dix livres de mercure, & j'ai recouvert les diamans & le support avec une cucurbite de verre blanc qui étoit percée d'un petit trou; enfin, en suçant, je suis parvenu (il est vrai avec quelque difficulté) à élever le mercure à une hauteur convenable, & j'ai bouché le trou avec du lut gras.

EFFET.

Si-tôt que l'appareil a été soumis à l'action du foyer, le mercure a baissé en raison de la dilatation de l'air contenu dans la cucurbite; mais bientôt le lut

s'étant trop ramolli à cause de la chaleur communiquée à la cucurbite, il s'est introduit de l'air par le trou, & le mercure a redescendu jusqu'à son niveau. J'ai continué malgré cet accident l'opération, & je n'ai retiré les diamans qu'au bout de douze minutes; la cornue ayant été promptement retournée, j'y ai introduit de l'eau de chaux comme dans l'expérience précédente, & elle y a été complètement précipitée; les diamans se sont trouvés avoir perdu 1 grain $\frac{1}{4}$ de leur poids, ils étoient la plupart couverts de bouillons; l'un d'eux avoit une crevasse d'où sortoit une ramification ou espèce d'efflorescence jaune, comme de fer rouillé.

QUINZIEME EXPÉRIENCE.

Seconde évaporation du diamant sous une cucurbite de verre blanc, renversée dans du mercure.

PRÉPARATION DE L'EXPÉRIENCE.

J'ai employé le même appareil que dans l'expérience précédente, avec

cette différence qu'au lieu du trou pratiqué à la cucurbite pour pomper l'air & élever, le mercure, j'ai employé un tube ou siphon de verre recourbé, qui passoit par-dessous la cucurbite & qui établissoit une communication de l'extérieur à l'intérieur. J'ai enfermé sous cette cucurbite cinq diamans pesant 3 grains $\frac{3}{4}$ foibles, après quoi j'ai élevé le mercure à une hauteur convenable en suçant par le tube ou siphon.

EFFET.

La dilatation de l'air contenu sous la cucurbite a d'abord fait baisser le mercure; lorsqu'ensuite au bout de quinze minutes l'appareil a été retiré du foyer, il est remonté insensiblement jusqu'à son niveau & l'a même passé de quelque chose, mais extrêmement peu; de sorte qu'il paroît probable que la diminution du volume de l'air dans lequel on fait évaporer le diamant, dépend en grande partie de ce que la portion d'air qui se trouve dans l'état de *gas* ou d'air fixe, rencontre un fluide avec lequel il s'incorpore & se combine.

De l'eau de chaux introduite sous la cloche y a été précipitée sur le champ:

les diamans ne pesoient plus que 2 grains $\frac{1}{8}$, ils avoient par conséquent perdu 1 grain $\frac{5}{8}$ de leur poids ; des cinq, quatre étoient demi-transparens un peu plombés, le cinquième avoit une veine noire.

RÉFLEXIONS *sur les Expériences précédentes.*

Les expériences rapportées dans la première partie de ce Mémoire, & surtout l'observation faite par M. Macquer, conduisoient à regarder le diamant comme un corps combustible : tout ce qu'on a vu jusqu'ici tend encore à confirmer cette opinion ; en effet, comme les corps combustibles, il paroît que le diamant, lorsque la chaleur n'est trop vive & qu'il est renfermé dans une portion qui ne se renouvelle pas, se réduit en une matière noire & charbonneuse ; comme eux, il fait éprouver une diminution de volume à l'air dans lequel on le brûle lorsque cet air a le contact de l'eau ; enfin, la propriété remarquable qu'il a de changer en un fluide élastique analogue au *gas* & combinable avec les terres calcaires, l'air dans lequel on le brûle, est encore un

caractère qui lui eſt commun avec un grand nombre de corps combuſtibles: on ſait, en effet, que de l'air renfermé ſous une cloche acquert la propriété de précipiter l'eau de chaux lorſqu'on y brûle du charbon, une chandelle, une bougie, de l'eſprit-de-vin, de l'éther & beaucoup d'autres ſubſtances.

Quelque grande que fût cette analogie entre le diamant & les corps combuſtibles, j'ai penſé qu'il étoit poſſible de la porter plus loin encore; & voici, à cet égard, le raiſonnement que j'ai fait. Si le diamant eſt véritablement un corps combuſtible, il ne doit brûler & ſe diſſiper que dans les mêmes circonſtances où brûlent les corps reconnus pour combuſtibles, il ne doit donc pas ſe détruire par combuſtion dans le vide de la machine pneumatique, ni dans l'air fixe ou le *gas*, ni dans aucun autre fluide quel qu'il ſoit qui s'oppoſe à la combuſtion.

Ces réflexions m'ont conduit à différentes expériences qui ne ſont pas auſſi complètes que je l'aurois déſiré; je ne rendrai compte ici que de celles faites dans l'air des effervescences; quant à celles faites dans le vide de la machine pneumatique, la difficulté qu'elles pré-

lentent & l'imperfection des appareils dont je me suis servi jusqu'ici, ne m'a pas permis d'obtenir des résultats assez sûrs, pour pouvoir être communiqués au Public.

SEIZIÈME EXPÉRIENCE.

Évaporation du diamant dans le fluide élastique ou gas, dégagé des effervescences.

PRÉPARATION DE L'EXPÉRIENCE.

J'ai placé, comme à l'ordinaire, dans une capsule de porcelaine & sur un support de cristal, quatre diamans pesant 4 grains foibles; ces diamans avoient déjà passé au foyer; l'un étoit demi-transparent, un second étoit noir & charbonneux d'un côté; enfin les deux autres étoient parfaitement noirs de toutes parts. J'ai empli de mercure la petite terrine au milieu de laquelle étoit fixé le support; j'ai renversé sur les diamans une cucurbite de verre blanc sans pontis, que j'avois préalablement remplie du gas des effervescences, ou plus exactement de fluide élastique dégagé de la dissolution de la craie par

l'acide vitriolique : je n'assurerois pas qu'en retournant la cucurbite, il ne se fût mêlé quelque peu d'air commun avec le gas qu'elle contenoit ; mais la quantité n'a pas été certainement considérable ; le gas d'ailleurs peut être mêlé d'une assez grande quantité d'air de l'atmosphère, sans être pour cela propre à entretenir la combustion.

EFFET.

Le Soleil étoit vif, & quelques instans après que les diamans ont été présentés au foyer, ils sont devenus rouges candescens ; cette circonstance n'est peut-être pas particulière à cette expérience : mais on n'avoit pas pris dans les précédentes les mêmes précautions pour s'en assurer : bientôt après la petite couche noire qui les recouvroit s'est dissipée en entier, ils sont devenus d'une transparence mate, qu'ils ont conservée pendant toute l'opération ; peu à-peu on a remarqué que leur surface devenoit raboteuse, grumelée, couverte de bouillons, & ils ont pris l'apparence de pierres-ponces, ou plutôt de pierres de meulières, à la transparence près. Insensiblement, les impressions concaves se sont augmentées de plus en plus, & le

diamans ont visiblement paru diminués. Ces observations tombent principalement sur les deux qui occupoient le dessus, les deux autres étoient cachés par-dessous, & on ne pouvoit les observer. Au bout de trois quarts-d'heures, on a apperçu à l'un des deux diamans supérieurs une gersure qui a ensuite augmenté; l'autre diamant supérieur paroissoit comme feuilleté: au bout d'une heure, ces deux diamans étoient assez diminués pour laisser distinguer ceux de dessous, & ces derniers même paroissoient avoir perdu plus que les autres de leur volume. Tel étoit leur état au bout d'une heure dix minutes qu'a duré l'opération; après quoi on a cru à propos de les retirer.

Le volume de l'air, après le refroidissement, s'est trouvé diminué de quatre pouces cubiques; les diamans, au lieu de 4 grains, ne pesoient plus que 2 grains $\frac{1}{16}$, c'est à-dire, qu'ils n'avoient pas perdu tout à-fait moitié de leur poids; ils étoient transparens & sans aucune apparence de parties noires & charbonneuses.

RÉFLEXIONS.

L'évaporation du diamant dans cette

expérience, a été infiniment plus lente que dans toutes les précédentes, on a fait à peine, pendant les soixante-dix minutes qu'elle a duré, ce que dans les expériences 2, 3 & 7, on avoit fait en dix, quinze & vingt minutes, & cette circonstance donne la clef de tous les phénomènes observés sur le diamant. On voit évidemment que ce corps, lorsqu'il est dans des circonstances favorables à la combustion, se détruit & se dissipe par une chaleur modérée; que lorsqu'au contraire, les circonstances s'opposent à sa combustion, il devient un corps très réfractaire, & qui ne cède qu'à l'action d'un agent très-vif & très-long-temps continué.

Cette propriété n'est pas particulière au diamant, elle est commune à presque tous les corps, qui comme lui sont combustibles; le soufre que le moindre contact d'un corps en ignition, suffit pour faire brûler, demande un degré de feu plus fort pour être sublimé & volatilisé. Il en est de même du phosphore, du camphre, de l'esprit de-vin, des huiles essentielles, &c. ces substances & une infinité d'autres, sont, suivant les circonstances, ou combustibles ou volatiles; elles sont combustibles à l'air libre,

& volatiles dans les vaisseaux fermés; bien plus, je vais faire voir que le charbon lui même, ce corps que l'on regarde comme une des substances les plus réfractaires de la Nature, est précisément dans le même cas; que non-seulement il est combustible à un degré de chaleur médiocre, comme on le sait, mais encore qu'il est volatil toutes les fois que les circonstances s'opposent à sa combustion, & qu'on lui fait subir un degré de chaleur suffisant.

DIX-SEPTIÈME EXPÉRIENCE.

Évaporation du charbon dans le fluide élastique, dégagé des effervescences.

PRÉPARATION DE L'EXPÉRIENCE.

J'ai mis dans une capsule de porcelaine dure, 12 grains de braise de Boulanger, en poudre fine, & qui avoit déjà subi une longue calcination dans les vaisseaux fermés: cette capsule a été placée sur un piédestal ordinaire, & j'ai introduit le tout sous une cucurbite renversée dans du mercure, & dans laquelle j'avois préalablement substitué à

l'air ordinaire du gas dégagé de la dissolution de la craie dans l'acide vitriolique ; lorsqu'au moyen du siphon dont j'ai parlé plus haut, le mercure a été élevé à une hauteur convenable, j'ai fait tomber le foyer du verre brûlant sur la poudre de charbon.

Effet.

Dans le premier instant, il s'est fait un petit mouvement d'ébullition qui n'étoit autre chose que l'effet de la dilatation subite de l'air logé entre les molécules du charbon en poudre ; cet effet purement mécanique a lieu à l'égard de presque toutes les matières en poudre qu'on présente au verre brûlant : presque en même temps, une petite portion du charbon de la surface a brûlé & s'est réduite en cendre ; bientôt cette cendre s'est vitrifiée, & s'est fondue en globules vitreux extrêmement petits, les uns laiteux & opaques, les autres presque transparens ; ce premier effet n'a duré que quelques minutes, & il n'a eu lieu que sur une quantité très-petite de poudre de charbon : on croit même pouvoir assurer, autant qu'on peut s'en rapporter à l'évaluation, qu'il n'y a pas

un quart de grain de charbon consommé par cette première combustion.

Ce premier instant passé, la surface du charbon a conservé sa noirceur, mais on n'a pas été long-temps à s'apercevoir qu'il se formoit un creux sensible à l'endroit où tomboit le foyer; ce n'étoit plus l'effet d'une combustion, car il n'y avoit pas la plus légère apparence de cendre: lorsqu'en tournant l'appareil, on faisoit tomber le foyer dans un endroit qui n'avoit point encore été exposé à son action, en quelques minutes, on voyoit l'impression se former & se creuser de plus en plus. Cette diminution de volume du charbon étoit accompagnée d'une vapeur ou plutôt d'une fumée très-visible qui circuloit dans la cucurbite, & qui rendoit très-sensible le cône de lumière qui la traversoit.

Au bout de trois quarts-d'heure, la diminution du charbon étoit si considérable, qu'il n'occupoit plus que le fond du petit vase dans lequel il avoit été placé; & comme le Soleil étoit fort oblique, les bords de la capsule faisoient ombre, & il n'y avoit plus qu'une portion du foyer qui tombât sur le charbon. Ces circonstances ont obligé de

cesser l'opération au bout d'une heure de bon soleil. La surface du mercure a remonté à mesure que l'appareil s'est refroidi, & il s'est fixé à 1 pouce 9 lignes plus bas qu'avant l'opération ; la cucurbite avoit en cet endroit 4 pouces 11 lignes de diamètre ; la production d'air a donc été de 31 pouces cubiques environ.

L'opération finie, on a retourné la cucurbite; elle avoit dans son intérieur une odeur approchante de celle du foie de soufre, & assez semblable en même temps à celle d'une lessive de soude ; l'air qu'elle contenoit étoit toujours au moins en partie dans l'état d'air fixe, & précipitoit l'eau de chaux : après l'introduction de l'eau de chaux, l'odeur de foie de soufre s'est changée en une odeur savonneuse.

Le charbon retiré ne s'est plus trouvé peser que 7 grains $\frac{3}{8}$; il y en avoit eu par conséquent 5 grains $\frac{1}{8}$ qui s'étoient évaporés & qui avoient été réduits en un fluide élastique ou espèce d'air.

Avant de faire aucune réflexion sur cette expérience, je passe aux circonstances de la destruction du charbon dans l'air ordinaire.

DIX-HUITIÈME EXPÉRIENCE.

Combuſtion & évaporation du charbon, dans l'air commun, ſous une cucurbite de verre, renverſée dans du mercure.

PRÉPARATION DE L'EXPÉRIENCE.

L'appareil de cette expérience ne différoit en rien de celui de la précédente, avec cette différence ſeulement que la cucurbite, au lieu de fluide élaſtique dégagé d'une effervefcence, contenoit de l'air ordinaire: la quantité de braiſe de Boulanger contenue dans la capſule étoit de 20 grains.

EFFET.

Si-tôt que le charbon a été préſenté au foyer, il s'eſt fait à la ſurface une couche de cendre, & beaucoup plus conſidérable que dans l'expérience précédente; on croit cependant pouvoir aſſurer que la quantité de charbon conſommé par cette combuſtion, n'a pas excédé 1 grain: bientôt la combuſtion a ceſſé, & la

cendre s'est vitrifiée en petits globules vitreux demi-transparens, après quoi la surface du charbon a paru noire dans les intervalles que laissoient les globules vitreux.

Le charbon est demeuré ainsi exposé au foyer pendant une heure, mais les vapeurs n'ont pas été aussi visibles que dans l'air fixe, & le cône de lumière n'a pas été aussi bien marqué ; on a couvert brusquement, & à plusieurs reprises, le verre brûlant, pour faire ombre, & on s'est assuré que le charbon étoit rouge, mais il cessoit de l'être presque dans la seconde : on a vu de temps en temps pendant le cours de cette opération, partir du charbon comme de petites étincelles qui sautoient & qui sembloient éclater à plusieurs pouces de hauteur ; mais on n'a pu s'assurer si ces petits corps étoient brillans par eux-mêmes, ou simplement en raison des facettes qu'ils présentoient à la lumière & qui la réfléchissoient.

Il se formoit insensiblement, comme dans l'expérience précédente, des impressions profondes dans la poudre de charbon, à l'endroit où tomboit le foyer; il étoit évident que la combustion n'avoit eu lieu que dans le premier

instant, & qu'ensuite il y avoit eu volatilisation. L'opération finie, il s'est trouvé une augmentation du volume de l'air de 15 à 16 pouces, & le charbon s'est trouvé diminué de 6 grains justes.

DIX NEUVIÈME EXPÉRIENCE.

Examen de l'état de l'air dans lequel s'est volatilisé du Charbon.

La cucurbite, à la suite de l'expérience précédente, a été retournée avec assez de promptitude & de précaution pour qu'on fût assuré que l'air de l'atmosphère n'avoit pas eu le temps de remplacer celui qu'elle contenoit ; on y a introduit une petite bougie qui s'y est éteinte à l'instant, de l'eau de chaux versée dans la même cucurbite s'est troublée ; mais la précipitation a été lente, difficile & incomplète.

RÉFLEXIONS.

On voit clairement d'après les expériences précédentes ; 1°. que l'air de l'atmosphère ne peut contribuer à la combustion que d'une fort petite quan-

tité de charbon ; que cette quantité une fois brûlée, le charbon n'eſt plus altéré par la chaleur à moins qu'elle ne ſoit extrême, mais qu'alors il ſe volatiliſe plutôt que de brûler ; cette propriété de l'air de n'entretenir que juſqu'à un terme marqué la combuſtion des corps a déjà été remarquée, & elle ſe confirme tous les jours ; 2°. que le charbon indépendamment de la propriété d'être combuſtible à une chaleur très-douce, a encore celle d'être volatil par la violence de la chaleur ; 3°. que le degré de chaleur néceſſaire pour opérer cette volatiliſation eſt à peu-près le même que celui qu'exige le diamant ; 4°. que le charbon ne donne, comme le diamant, ni vapeurs ſenſibles ni ſublimé, mais que l'un & l'autre ſe réduiſent en un fluide élaſtique, en une eſpèce d'air ou de gas, qui, ſoit ſeul, ſoit mélangé avec l'air de l'atmoſphère, a la propriété de s'unir avec la chaux & avec les alkalis, & de leur rendre la propriété de faire effervеſcence avec les acides ; 5°. que ſi le charbon laiſſe après la combuſtion une certaine quantité de cendre ſuſceptible de ſe vitrifier, il paroîtroit que le diamant a auſſi cette propriété ; en effet, on a vu dans la *ſeptième Expé-*

rience, que les éclats qui s'en détachent laissent un petit enduit vitreux sur la porcelaine, à l'endroit où ils se sont évaporés.

On n'auroit pas pu soupçonner qu'il eût pu se trouver quelque rapport entre le charbon & le diamant, & il seroit déraisonnable sans doute de pousser cette analogie trop loin; elle n'existe que parce que l'un & l'autre semblent devoir être rangés dans la classe des corps combustibles, & qu'ils sont à-peu-près ceux qu'on peut regarder comme les plus fixes de cette classe lorsqu'on les garantit du contact de l'air.

Je ne serois pas étonné que le diamant & le charbon, qui d'après les expériences faites au verre ardent, semblent être volatils au même degré de chaleur, ne se volatilisassent beaucoup plus aisément l'un que l'autre par le feu des fourneaux. Une expérience de plusieurs années nous a appris que dans les épreuves faites au verre brûlant, les corps blancs & les corps diaphanes s'échauffent beaucoup plus difficilement, & prennent, à force de soleil égal, un degré de chaleur beaucoup moins grand que les autres; la raison de cette différence tient à ce que les premiers réflé-

chissent & renvoient les rayons, tandis qu'au contraire les seconds les laissent passer sans les retenir. Les diamans sont dans ce second cas, & leur transparence leur fait éluder une partie de l'effet du foyer; le charbon au contraire, par sa couleur noire & matte, se trouve naturellement disposé à absorber une grande quantité de rayons, & il doit nécessairement recevoir au foyer du même verre, une beaucoup plus grande intensité de chaleur que le diamant : il est vrai que ce dernier se couvre de temps en temps d'une surface ou enduit noir, qui doit favoriser l'effet du verre ardent, mais ce noir en même temps n'est que momentané; le même diamant se noircit & s'éclaircit successivement plusieurs fois pendant qu'il est exposé à l'action du foyer, & au total il doit y prendre moins de chaleur que le charbon. La conséquence de cette réflexion est simple; si le diamant prend au foyer du verre ardent moins de chaleur que le charbon, & si cette chaleur suffit pour le volatiliser, il est donc plus volatil que le charbon; & en effet, il paroît que le charbon résiste mieux au feu de porcelaine dans les vaisseaux fermés que le diamant.

J'ai prévenu au commencement de ce Mémoire, que ce que j'avois à donner sur le diamant laisseroit encore beaucoup de choses à desirer; le Lecteur ne s'en apercevra que trop, & il ne manquera pas de demander encore, après avoir lu ce Mémoire, peut-être trop long, qu'est-ce que le Diamant?

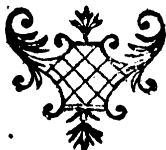
J'avoue qu'il est encore impossible de répondre d'une manière très-satisfaisante à cette question, & peut-être même ne sera-t-il jamais possible d'y répondre: cependant, pour résumer ce que nous avons de connoissances à cet égard, il semble qu'on peut regarder comme à-peu-près prouvé, 1°. que le diamant est un corps combustible, à un degré de chaleur à peine capable de fondre l'argent; 2°. que, comme la plupart des corps combustibles, il donne une substance noire & comme charbonneuse à sa surface; 3°. que lorsque les circonstances s'opposent à sa combustion, il devient presque aussi fixe que le charbon; 4°. que cependant on peut, par un degré de chaleur très-violent & supérieur même à celui des fourneaux de porcelaine, parvenir à le volatiliser, & qu'il se réduit alors au moins en partie en vapeurs incoërcibles, en une espèce de

gas qui précipite l'eau de chaux, & qui a beaucoup de reſſemblance avec le gas dégagé des efferveſcences des fermentations & des réductions métalliques.

On ne manquera pas de demander encore, s'il eſt bien prouvé que la matière charbonneuſe qui ſe forme à la ſurface du diamant, ſoit véritablement le produit de la combuſtion de ſa propre ſubſtance : j'avoue qu'il ne ſeroit pas impoſſible qu'elle ne provînt, ſoit de quelque matière étrangère contenue dans le diamant, ſoit de quelque corps environnant, & que les preuves rapportées dans ce Mémoire, laiſſent encore quelque choſe à déſirer ſur cet objet ; auſſi ſuis-je bien éloigné de me regarder comme arrivé au terme de mes expériences. Je m'occupe dans ce moment de les répéter dans le vide de la machine pneumatique ; & quoique mes tentatives à ce ſujet n'aient encore eu qu'un ſuccès médiocre, elles m'ont cependant fait connoître que le diamant ne ſe réduit point en charbon dans le vide de la machine pneumatique, qu'il n'y perd point ſa tranſparence, mais qu'il s'y réduit en vapeurs gazeuſes incoërcibles.

La loupe de quatre pieds de diamètre, que nous devons au zèle de M.

Trudaine pour le progrès des Arts & des Sciences, & qui fera bientôt achevée, va nous fournir de nouveaux moyens, des instrumens plus forts, & nons transporter dans un ordre de choses tout nouveau. Nous espérons que l'Académie voudra bien nous permettre, à Messieurs de Montigny, Macquer, Brisson, Cadet & à moi, qu'elle a chargés spécialement de la suite de ce travail, de déposer à mesure dans ses Registres, le résultat de nos recherches, comme je viens de le faire pour le Diamant, sauf par la suite à donner des résumés généraux, lorsque nos expériences auront été assez multipliées pour oser en tirer des conséquences.



PREMIER MÉMOIRE

POUR servir à l'Anatomie des Oiseaux.

Par M. VICQ-D'AZYR.

Description du Squelette & des Muscles.

TOUS les corps naturels peuvent être divisés en deux règnes, le règne organique & le règne inorganique; le premier renferme tous les corps qui composent le systême vivant, depuis l'homme jusqu'à la plante : ce règne appartient tout entier à l'Anatomie; elle seule en connoît les ressorts & peut en développer la structure; que l'on cesse donc de lui reprocher le peu d'étendue de son domaine, & la lenteur de ses progrès. L'Histoire Naturelle moins profonde dans ses recherches, plus séduisante dans ses résultats, plus agréable dans son exercice, a dû marcher d'un pas plus rapide; mais on rendra également justice à l'une & à l'autre, en les considérant sous leur véritable point de vue;

qu'eſt-ce en effet que l'Hiſtoire Naturelle, ſi ce n'eſt une Anatomie ſuperficielle qui ſe contente de certains caractères faciles à apercevoir? & l'Anatomie, par rapport aux individus qu'elle analyſe, n'eſt-elle pas une Hiſtoire Naturelle plus minutieuſe dans ſes détails, plus rebutante dans ſes travaux, plus multipliée dans ſes opérations? cette dernière n'a donc pu conſidérer un nombre égal d'individus, puiſqu'un ſeul lui offre autant de recherches à faire, que pluſieurs familles en offrent au Naturaliſte; c'eſt, ſans doute, pour la même raiſon que preſque tous les corps vivans ſont rangés ſuivant différens ſyſtèmes, & décrits, quant à la forme extérieure, tandis qu'on n'en a diſſéqué qu'un petit nombre.

Les Poiſſons & les Oiſeaux ſont ceux de tous les animaux ſur leſquels il reſte le plus de connoiſſances à deſirer. J'ai tâché, dans deux Mémoires, de donner une hiſtoire ſuivie des parties qui caractériſent les différens ordres des Poiſſons (a); maintenant je me propoſe de rendre l'anatomie des Oiſeaux plus com-

(a) Voyez *le dernier Volume des Savans Etrangers.*

plète, en y ajoutant la description des parties, qui jusqu'ici ont été presqu'entièrement oubliées : c'est par l'histoire des squelettes & des muscles que je commencerai ces détails.

Le squelette des oiseaux a été décrit par Bélon : cet Auteur s'est même servi d'un moyen très-ingénieux pour le comparer avec celui de l'homme ; il l'a redressé perpendiculairement sur ses pieds, & cette situation fait mieux sentir ses rapports que tous les raisonnemens possibles ; mais ce Naturaliste ne décrit aucunes variétés du squelette des différens oiseaux : il ne fait que nommer les pièces qui le composent ; il n'entre d'ailleurs dans aucun détail sur leur mécanisme, & il ne dit rien des muscles destinés à les mouvoir.

On lit dans les Mémoires de l'Académie Royale des Sciences, des descriptions très bien faites de l'aigle, de l'autruche, du casoar, de la demoiselle de Numidie, de l'outarde, de la pintade, du coq d'Inde & du cormorant; mais les viscères sont les seules parties dont la structure y soit développée, & on n'y trouve aucuns détails sur les muscles, si l'on en excepte les muscles pulmonaires de l'outarde & du casoar.

Plusieurs Membres d'Académies célèbres se sont livrés au même travail, & ils se sont également bornés à la description des viscères. Conrard Peyer & Laurentius Straussius ont disséqué la cigogne, l'oie & la poule ; Wolfangus Vedelius, le cigne ; Severinus, le canard, la corneille & la pie ; Thomas Bartholin & Stenon, l'aigle ; Gaspard Bartholin, le paon ; Joannes de Muralto, le serin, le milan & la chouette ; Olaüs Borrichius, la colombe ; & Bernhardus Valentinus, le geai ; mais aucun de ces Auteurs n'a parlé des muscles. Joannes de Muralto a seulement fait quelques remarques sur le pectoral, & sur les tendons des muscles de la jambe.

Plus nouvellement, Borelli dans son Traité de *Mota animalium*, a décrit les parties osseuses & musculaires qui lui ont paru les plus nécessaires au mouvement ; en parlant des os, il a, fort mal-à-propos, pris la fourchette pour la clavicule, & la clavicule pour une partie de l'omoplate. Bélon est, à cet égard, plus exact que lui. Borelli ne s'est pas plus étendu sur l'anatomie des muscles ; il n'en a décrit que deux dont il a déterminé l'action & le poids, &

qu'il a comparés avec ceux de l'homme. On s'aperçoit aisément que ces calculs, quoique fort subtils, n'expliquent point le vol ; action très-compliquée, qui résulte de l'effort combiné d'un grand nombre de puissances dont il a négligé l'histoire. Le marcher des Oiseaux, le jeu de leurs côtes & de leur sternum sont encore des objets assez curieux pour mériter l'attention des Savans. Jusqu'ici cependant, Stenon est le seul qui ait senti l'importance de ce travail & qui ait eu le courage de l'entreprendre. Cet Anatomiste a décrit les muscles de l'aigle, & comme ceux de tous les Oiseaux sont à-peu-près les mêmes, une nouvelle description deviendroit inutile, si l'ouvrage de Stenon, remplissoit les vues de celui qui étudie la Nature ; c'est aussi ce qu'il ne fait point.

On peut lui reprocher d'avoir trop multiplié les muscles de l'œsophage, de l'os hyoïde & des vertèbres, & de n'en avoir comparé presqu'aucun avec ceux des quadrupèdes, si l'on en excepte le crotaphite & quelques autres en très-petit nombre ; d'ailleurs il ne les distingue que par les noms de *premier*, *deuxième*, &c. & il va de

même quelquefois jusqu'au nombre *dix-sept*.

L'anconé & le pectoral, sont peut-être les seuls auxquels il donne un nom, & dont il désigne l'usage; de sorte que ses descriptions ont le défaut d'être minutieuses, souvent inintelligibles, par le défaut de noms & d'usages déterminés, & difficiles, pour ne pas dire impossibles, à suivre; lors même que l'on a le scalpel en main. La matière est donc comme toute neuve. Dans ce siècle, où l'on connoît les muscles nombreux de la chenille, n'est-il pas bien étonnant que ceux des Oiseaux n'aient pas encore été décrits?

Mais quels individus & quelle méthode choisirai-je dans cette suite de détails?

1°. J'ai cru que les Oiseaux les plus gros & les plus communs pourroient servir de base à mes descriptions. Le coq d'Inde, le coq ordinaire de basse-cour, la corneille, la buse, le canard, l'oie, la pie & le chat-huant, ont fourni, quant aux muscles, la plus grande partie des faits dont je me propose de rendre compte dans ce Mémoire. Il étoit important de décrire les variétés; pour le faire avec ordre, il

falloit choisir les chefs des grandes familles. Un pareil choix m'a paru trop difficile pour m'exposer à le faire seul. Il m'a semblé qu'il ne demandoit rien moins que les connoissances des plus grands maîtres. A qui pouvois-je mieux m'adresser qu'à M. Daubenton ? ce Savant généreux m'a communiqué non-seulement les trésors dont il est le dépositaire, & qu'il sait si bien faire valoir, mais encore les recherches qu'il a faites lui-même sur ces différens objets. C'est d'après ses précieuses observations que je me suis déterminé à considérer les variétés anatomiques des oiseaux dans les chefs de neuf grandes familles, dont je rapporterai les noms, oubliant à dessein, les caractères, qui nous jetteroient dans des détails trop longs & étrangers à mon travail.

Dans la première famille, j'ai choisi le coucou & le perroquet ; dans la deuxième, le chat-huant & la chouette ; dans la troisième, l'aigle, l'épervier & la buse ; dans la quatrième que l'on peut diviser en deux ordres, la corneille & le gros-bec dans le premier, l'hirondelle & la mézange dans le second ; dans la cinquième, le coq & le pigeon qui sont les chefs des deux subdivisions de cette

famille; dans la ſixième, la grue & la bécaſſe ; dans la ſeptième, la poule d'eau; dans la huitième, le plongeon, l'oie & le canard; enfin dans la neuvième, le caſoar & l'autruche, qui forment deux ordres ſubalternes parmi ces individus. Il n'y en a qu'un petit nombre dont j'aie diſſéqué les muſcles, mais il n'y en a aucun dont je n'aie examiné & comparé le ſquelette avec la plus ſcrupuleuſe exactitude.

2°. La meilleure de toutes les méthodes, lorſqu'on ſe propoſe de décrire des muſcles, eſt, ſans contredit, celle d'Albinus ; elle éloigne tous préjugés ſur leurs uſages; elle préſente les parties par ordre ; elle indique leur ſituation d'une manière exacte & préciſe, & ſurtout elle eſt favorable pour l'intelligence des rapports anatomiques, qui ſont le principal but de mon travail. A l'aide de cette méthode, il ſera facile de comparer non-ſeulement les différentes régions des oiſeaux entre elles, mais encore avec celles des autres animaux.

J'ai diviſé l'enſemble des muſcles de l'oiſeau en vingt quatre régions, qui ſont, la région thorachique antérieure, la région claviculaire qui eſt très-étendue, la région de l'omoplate, la région

ſupérieure de l'épaule, les régions interne & externe de l'humerus, les régions internes & externes de l'avant-bras, celle de la partie qui tient lieu de main, la région du bas-ventre, celle des eſpaces intercoſtaux, celle de l'anus, la région ſupérieure du cou & celle du dos, la région inférieure du cou & celle du larynx, la région ſupérieure & latérale du crâne, la région inférieure de la tête, celle de la peau, les régions iliaques interne & externe, les régions antérieure & poſtérieure de la jambe, enfin les régions ſupérieure & inférieure du pied.

Chacune de ces régions comprend un certain nombre de muſcles que nous décrirons à meſure qu'ils ſe préſenteront, & auxquels, pour fixer les idées & pour aider la mémoire, nous donnerons des noms relatifs à leur analogie, à leurs uſages, ou à leur ſituation. L'hiſtoire des inſertions & le mécaniſme des muſcles, ſuppoſent d'ailleurs une parfaite connoiſſance du ſquelette. Comme la deſcription que Bélon en a faite eſt trop ſuccincte, nous tâcherons d'y ſuppléer, en faiſant au commencement de chaque région, des remarques ſur les pièces oſſeuſes qui en ſont la baſe : nous nous efforcerons auſſi de contribuer en

même temps, aux progrès de l'Ostéologie & de la Miologie de cette classe d'animaux.

PREMIÈRE RÉGION.

Région thorachique antérieure.

Cette région s'étend depuis l'extrémité antérieure du sternum jusqu'à la postérieure, & latéralement jusqu'à l'angle que les côtes font avec elles-mêmes au milieu de leur longueur. Le sternum des oiseaux est remarquable par la crête très saillante, qui le fait comparer à une quille de navire, & par deux prolongemens qui s'étendent en arrière, & qu'une membrane unit avec la partie moyenne de cet os. Latéralement on aperçoit l'articulation des côtes qui sont rapprochées l'une de l'autre, & qui jouissent dans ce contact d'un mouvement assez marqué. Sur les côtés de cet os, on trouve de plus une apophyse en forme d'anse, & vers les parties latérales & externes des clavicules, deux autres apophyses que nous appellerons du nom de *claviculaires*; en dedans sont plusieurs trous qui s'ouvrent entre les lames osseuses.

Cette ſtructure varie dans pluſieurs oiſeaux ; dans la grue, par exemple, & dans pluſieurs autres aquatiques, la trachée artère, après avoir fait des circonvolutions plus ou moins grandes, & qui dans quelques individus s'étendent extérieurement jufqu'à la région abdominale, s'inſinue dans l'épaiſſeur du ſternum ; cet os dans le perroquet eſt plein, & n'a point de diviſions latérales ; il eſt arrondi poſtérieurement. Dans le coucou, une éminence eſt ſituée à la partie antérieure de la fourchette, où elle paroît être deſtinée à empêcher qu'elle ne ſe porte trop en avant. Cette apophyſe ſe rencontre auſſi dans le canard à queue pointue ; dans la petite chouette, le ſternum eſt également plein, & les anſes latérales ſont très peu ſaillantes ; deux ſquelettes de groſſes chouettes, m'ont offert une ſtructure différente ; dans l'un j'ai trouvé les diviſions latérales, l'autre ne préſentoit qu'un trou dans la place qu'elles occupent ordinairement : les diviſions latérales du ſternum de la corneille, ne ſont qu'ébauchées : les anſes ſont très-courtes, & les apophyſes claviculaires très-ſaillantes. Le ſquelette du coq, offre un ſternum dont les anſes & les diviſions latérales, ſont

ſont bien exprimées. Le ſternum de la bécaſſe eſt très mince, les anſes y ſont peu marquées, & les petites côtes latérales y ſont très-courtes. Dans les petits oiſeaux, ces prolongemens ſont en général très-diſtincts; le ſternum de la poule-d'eau ſe termine en pointe, avec des anſes & des apophyſes claviculaires très-ſaillantes. Le ſternum de l'aigle eſt plein; celui du canard, du bièvre & de l'oie, l'eſt auſſi; il eſt de plus arrondi poſtérieurement; ſur les côtés, on trouve quelquefois un ou deux trous bouchés par une membrane. Il en eſt donc du ſternum des oiſeaux comme de celui de l'homme, & ce que M. Hunauld a écrit dans les Mémoires de l'Académie, ſur les *défauts d'oſſification dans le ſternum humain*, convient à celui des oiſeaux, avec cette différence que ces défauts ſe trouvent dans les derniers, ſur le côté, tandis que dans l'homme ils ſe trouvent dans le milieu.

Le ſternum du caſoar & de l'autruche, ſemble ſe rapprocher de celui de l'homme; il eſt beaucoup plus court que dans les autres oiſeaux. La ſaillie moyenne n'exiſte point; un tubercule ou renflement en tient ſeulement la

place. Il eſt poreux, léger, irrégulièrement arrondi, & ne reſſemble pas mal à un bouclier. Les muſcles de cette région ſont :

1°. Le grand pectoral ; ce muſcle eſt triangulaire très-épais, & composé de trois portions ; l'une eſt coſtale, elle eſt aſſez mince & s'insère aux côtes, auprès de l'omoplate. Une ligne tendineuſe la ſépare de la portion ſternale, & près de l'angle que fait l'os du bras avec la clavicule, elle ſe contourne en forme d'anſe de panier : la portion ſternale eſt la plus large & la plus épaiſſe, elle recouvre le pectoral moyen, avec lequel elle confond quelques-unes de ſes fibres : ſon inſertion eſt tout le long de la crête du ſternum : la portion antérieure ſe replie au-deſſus de l'os de la fourchette, & l'enveloppe dans ſon épaiſſeur. Une trace tendineuſe très-exprimée en dehors, la ſépare de la portion moyenne ; de ſorte que ce muſcle peut être regardé comme composé de trois ventres diſtincts, ſon tendon eſt large & accompagné ſupérieurement par une portion charnue ; il s'insère à une éminence qui ſe trouve à la partie externe & ſupérieure de l'humérus, près

de sa tête entre le grand & le petit extenseur de la membrane de l'aîle que nous décrirons ci-après & au-dessus des deux sous-claviers & du petit pectoral.

Ce muscle est celui que Borelli appelle du nom de *depressor alæ*, & dont il a calculé la pesanteur ; en effet, il abaisse l'aîle quand elle est élevée, il la tire en arrière quand elle est portée en devant. La portion costale rapproche sur-tout l'humérus du thorax, & quand ce muscle agit seul, il fait faire à l'os du bras, un mouvement de rotation en dehors, qui détruit l'horizontalité de l'aile développée ; c'est lui qui est le principal agent des mouvemens que les oiseaux domestiques font exécuter à leurs ailes, en s'élevant sur leurs pieds, & en se secouant avec force. Enfin, c'est lui qui, lorsqu'il se contracte, ramène l'aile dans sa position naturelle & oblique au plan du corps de l'oiseau.

Le muscle pectoral de l'homme, est, par proportion, beaucoup moins épais & beaucoup moins étendu ; celui des oiseaux lui ressemble cependant à beaucoup d'égards : tous les deux sont divisés en plusieurs portions ; tous les deux

ont à peu-près la même action & la même insertion & sont contournés de la même manière dans l'angle que la clavicule fait avec l'os du bras.

2°. Le muscle pectoral moyen, ainsi nommé pour le distinguer du petit pectoral qui existe aussi dans les oiseaux, est placé à côté de la créte du sternum dans l'espèce de rigole qui s'y rencontre. Quelques-unes de ses fibres s'insèrent à la membrane qui unit la partie moyenne du sternum avec les latérales: De-là elles vont obliquement se rendre à un tendon mitoyen & aplati qui monte le long de la clavicule pour s'insinuer dans une poulie formée entre cet os & celui de la fourchette, qui passe ensuite entre l'omoplate & l'humérus, qui se contourne sur le col de ce dernier, & qui s'insère au bord externe de cet os, près de sa tête, dans une excavation qu'on y remarque. Ce muscle penniforme est l'antagoniste du grand pectoral; il tire le bras en dessus & en devant. Si son action est plus forte, il lui fait exécuter un mouvement de rotation, par lequel le plan des condiles de l'humérus devient de plus en plus parallèle à celui des côtes. C'est donc ce muscle

qui donne à l'aile le développement & l'horizontalité nécessaires pour le vol, & son action est par conséquent opposée en tout à celle du grand pectoral.

Si on cherche un muscle pareil dans l'homme, on ne le trouve point ; quelques-uns de ses usages sont à la vérité communs avec ceux du deltoïde ; mais il est placé d'une manière bien différente ; la poulie a outé beaucoup à sa force ; le deltoïde n'auroit pas fait exécuter au bras les mouvemens de rotation que lui donne le pectoral moyen : il étoit d'ailleurs nécessaire que le moignon des oiseaux fût plus à nu & le plus léger qu'il est possible, sans quoi le centre de gravité, qui, suivant les démonstrations de Borelli, doit répondre aux parties inférieures de l'oiseau, auroit été incontestablement placé beaucoup trop en devant.

3°. Le petit pectoral ; ce muscle s'étend le long du bord externe de la clavicule à laquelle il s'insère, & à la partie extérieure du sternum ; sa forme approche de la pyramidale ; en-dessous il est satiné ; le souclavier externe est recouvert par ses fibres ; & son tendon qui est un peu plus en-dehors que ce dernier, s'insère dans une petite fosse que

l'on remarque à la partie supérieure & latérale externe de l'humérus; l'action de ce muscle est de rapprocher le bras des côtes, & de le porter en arrière, quand il a été porté trop en devant; si l'humérus est élevé, le petit pectoral peut encore l'abaisser; comme il est placé très-près du centre de mouvement, il sert à diriger l'action des muscles plus volumineux & plus forts, & dont l'insertion est plus éloignée: cette remarque convient également aux autres petits muscles dont nous parlerons incessamment, de sorte que, dans le vol, le mouvement, quoique très-violent, se fait d'une manière égale & graduée dans ses variations.

Le petit pectoral est placé dans l'homme à peu-près de la même manière, mais il s'insère au bec coracoïde, & il a pour fonction d'abaisser l'angle antérieur de l'omoplate; dans l'oiseau, cet os doit être fixe, pour résister aux efforts considérables des deux grands muscles pectoraux: on peut même ajouter que les mouvemens de l'omoplate, en haut, en devant & en arrière, seroient dangereux dans cette classe d'animaux, chez lesquels l'os de la fourchette s'y oppose absolument; il est au contraire im-

portant que chez eux les mouvemens par lesquels l'os du bras se porte en devant & en arrière, soient faciles & multipliés; c'est sans doute pour cette raison, que les muscles, qui dans l'homme sont principalement destinés aux mouvemens de l'omoplate, servent dans les oiseaux à ceux de l'humérus.

DEUXIÈME RÉGION.

Région de la clavicule.

Cette région renferme tout l'espace compris entre les deux clavicules; nous observerons que ces deux os sont très-rapprochés l'un de l'autre, qu'une éminence moyenne, appartenante au sternum, les sépare inférieurement; qu'à la partie externe on trouve une autre apophyse appartenante encore au sternum; que les deux clavicules sont droites; qu'elles montent en s'écartant plus ou moins les unes des autres; & que dans tous les oiseaux, on observe entr'elles un petit os courbe, connu sous le nom de *fourchette*, qui en mesure & en assure la distance; que ce dernier os est plus large dans les oiseaux, dont les aîles sont plus éloignées; que sa pointe est

tournée vers le ſternum ; que ſes deux branches ſont jointes avec les clavicules par des ligamens qui ne peuvent guère prêter, & qu'elles y font une ſaillie qui ne reſſemble pas mal au bec de corbeau de l'omoplate humaine, dont nous ferons voir ailleurs qu'elles ont les uſages.

Les variétés des clavicules ſont en petit nombre, comme je m'en ſuis aſſuré, en examinant avec ſoin les chefs des familles, dont j'ai offert plus haut le tableau; elles ſont très-minces dans le coucou ; dans la bécaſſe elles ſont plus courtes que dans la plus grande partie des autres oiſeaux ; dans la méſange, ainſi que dans les oiſeaux de petite taille, elles ſont longues & éfilées ; le caſoar & l'autruche ſont les ſeuls dans leſquels la clavicule ſoit confondue avec le haut de la fourchette, & dans leſquels elle ne répondent point au volume du corps.

Les variétés de la fourchette ſont plus nombreuſes : on peut en général diſtinguer les os ainſi appelés en *articulés* & *non articulés*. Les premiers s'articulent en effet avec le ſternum. Les ſeconds n'y ſont aſſujettis que par le moyen d'un ligament plus ou moins lâche : dans le

casoar & dans l'autruche, la clavicule & la fourchette sont, comme nous l'avons dit, réunies ensemble, de sorte à ne laisser qu'un intervalle vers la partie antérieure du sternum avec lequel elles s'articulent; il seroit à souhaiter que l'on disséquât quelques uns de ces oiseaux, lorsqu'ils sont encore jeunes, peut-être alors ces pièces sont-elles distinctes, & peut être on ne les trouve ainsi confondues que par les progrès d'une ossification long-temps continuée. Dans la grue, la fourchette est bien distincte, mais elle est articulée; elle l'est aussi dans la cigogne; & dans le coucou il s'en faut peu qu'elle ne le soit; dans toutes les autres familles, un ligament l'unit avec le sternum; elle est aussi, dans la plus grande partie des oiseaux, bombée en dehors; dans un squelette de perroquet, j'ai cependant trouvé sa convexité tournée vers l'intérieur du thorax: ces os diffèrent encore par l'ouverture de leur angle; dans le canard, dans l'oie, & sur-tout dans le plongeon, la fourchette est évasée & son angle est très-arrondi; dans la caille & dans la demoiselle de Numidie, il est très-aigu; dans la grive, & sur-tout dans le sansonnet, il est fort étroit:

on obſerve encore quelques différences relatives à la diſtance qui les ſépare du ſternum; dans l'aigle, cette diſtance eſt très-grande: la courbure de la fourchette n'eſt pas non plus égale dans tous les oiſeaux; dans la chouette, par exemple, elle eſt peu conſidérable; la forme des branches varie encore dans les différentes familles; les gallinacées & pluſieurs autres les ont arrondies; dans la corneille, le plan des branches eſt tourné obliquement en dehors; dans la chouette, elles ſont auſſi aplaties, & leur plan eſt tourné en ſens contraire.

Enfin, il eſt facile de voir que plus les ailes doivent être développées, & leur réaction grande; plus auſſi l'os de la fourchette doit être bombé, plus il doit être élaſtique, plus il doit jouer facilement, moins enfin il doit être aſſujetti avec le ſternum; c'eſt pour cette raiſon, en conſidérant les extrêmes, que dans l'aigle, dont le vol hardi s'élève beaucoup & ſe ſoutient long-temps dans les airs, la fourchette réunit ces différentes conditions, & ſe trouve très-éloignée du ſternum, tandis que dans l'autruche, qu'un ſort contraire ſemble attacher à la terre, cet os eſt à peine

reconnoiſſable, & ſe confond immédiatement avec ceux de la poitrine.

Les muſcles de cette région ſont :

1°. Le ſouclavier interne ; pour bien découvrir ce muſcle, il faut détruire auparavant la partie du grand pectoral qui s'attache à la fourchette ; il eſt ſitué le long & à la face interne de la clavicule, il eſt aplati & tendineux à ſa ſurface ; il s'insère à l'éminence moyenne du ſternum & à la clavicule ; de-là les fibres ſe réuniſſent pour former un tendon qui accompagne celui du pectoral moyen, & qui s'insère tout auprès, de ſorte qu'il doit être regardé comme un de ſes acceſſoires ; ſeulement le tendon ne fait pas un auſſi grand contour & ne vient pas d'auſſi loin.

2°. Le ſouclavier externe ; ce muſcle eſt preſque ſemblable au précédent : il eſt placé le long du bord externe de la clavicule, au-deſſous du petit pectoral ; il eſt compoſé de trois portions, une s'insère à la clavicule, l'autre au ſternum, la troiſième à l'omoplate ; cette dernière eſt la plus petite de toutes ; le tendon combiné ſe porte vers la face interne de la tête humérale & s'y insère. Son action eſt de porter le bras en arrière, en le rapprochant des côtes. On

peut donc le regarder comme le coopérateur des grands pectoraux, & comme l'antagoniste de l'autre souclavier.

Dans l'homme, on ne trouve qu'un souclavier dont les usages sont bien différens; mais si les muscles souclaviers & les pectoraux sont multipliés dans les oiseaux, les petits muscles rotateurs de l'humérus manquent dans ces derniers chez lesquels la supination & la pronation, auroient été des mouvemens inutiles.

3°. Le court claviculaire; ce muscle est le plus petit de tous ceux qui sont situés le long de la clavicule; il est placé vers la partie inférieure & externe de cet os, dont les fibres occupent le tiers inférieur; elles s'insèrent d'une autre part à l'éminence latérale & claviculaire du sternum: ce muscle est le vrai souclavier, c'est lui qui ressemble le plus au souclavier de l'homme, son usage est de maintenir la clavicule dans sa position naturelle: en dedans la fourchette empêche les clavicules de se rapprocher trop l'une de l'autre, en dehors elles sont fixées par ce muscle; les deux autres claviculaires contribuent au même mécanisme, & cet os étant par ce moyen fortement appuyé de toutes

parts, peut être regardé comme un soutien assuré pour les mouvemens très-forts & très-rapides de l'os du bras.

4°. Le costo-scapulaire; c'est ainsi que j'appelle un très-petit muscle qui est placé auprès de la portion scapulaire du souclavier externe, qui s'insère à la première côte, & qui de là va se terminer au quart supérieur de l'omoplate; il est arrondi, court, & ne peut avoir d'autre usage que celui de maintenir ce dernier os dans une certaine distance des vertèbres : on trouve encore quelques muscles qui ont la même fonction, & nous font voir que l'omoplate ne pouvoit être trop bien assujettie, pour résister aux efforts considérables qui tendent à la déplacer.

TROISIÈME RÉGION.

Région de l'omoplate.

Cette région comprend la face supérieure & inférieure de cet os, & l'espace contenu entre son bord interne & l'épine: nous avons trouvé plusieurs différences entre la clavicule de l'homme & celle de l'oiseau, qui est plus droite & plus longue par proportion; mais

l'omoplate en offre encore de plus marquées : elle est étroite, alongée, légèrement concave en-dessus, presque égale en-dessous, tranchante dans ses bords, & légèrement recourbée vers le bas.

On rencontre peu de variétés dans cette région ; l'omoplate n'a cependant pas la même longueur, ni la même largeur dans tous les oiseaux ; celle de l'hirondelle est également large dans presque toute son étendue ; celle de la perdrix s'élargit un peu vers le bas ; celle de la bécasse est longue & s'étend assez loin vers la fosse iliaque externe ; celle des perroquets ne va pas jusqu'à l'os des îles ; enfin l'omoplate du casoar & de l'autruche est continue avec la clavicule & avec la fourchette : son volume est très-petit & sa forme très-irrégulière.

Les muscles de cette région, sont :

1°. Celui que j'appelle du nom de *trapézoïde*, parce qu'il répond au trapèze de l'omoplate humaine ; il s'insère au bord supérieur de l'os qui porte ce nom dans les oiseaux & aux épines des vertèbres ; il s'étend jusqu'aux trois dernières cervicales, mais il ne monte pas aussi haut que le trapèze dans l'homme ; ses fibres sont obliques, elles rapprochent en se contractant l'omoplate de

l'épine : le cou des oiseaux étant très-flexible, & l'omoplate devant être d'ailleurs presque immobile pour les raisons exposées ci-dessus, il étoit inutile que le muscle trapèze s'étendît dans cette classe d'animaux jusqu'à la tête, ou même jusqu'aux premières vertèbres cervicales.

2°. Le muscle rhomboïde ; celui-ci se trouve au-dessous du précédent : ses fibres sont seulement un peu plus droites ; il a d'ailleurs à-peu-près les mêmes usages & les mêmes insertions.

3°. Le sus-scapulaire ; ce nom m'a paru convenir au muscle dont il va être question, parce qu'il est placé dans la petite excavation que nous avons remarquée sur la face externe de l'omoplate, plusieurs de ses fibres sont continues avec le trapèze & avec le muscle qui répond au grand dorsal. Antérieurement elles se réunissent pour former un tendon rond, accompagné d'un prolongement charnu, qui s'insère à la partie inférieure & externe de la tête humérale ; ce muscle tire le bras en arrière & un peu en dessus : il le rapproche en même temps de l'omoplate, comme le costo-scapulaire, & s'il s'est élevé, il l'abaisse avec assez de force.

L'omoplate des oiſeaux n'étant pas ſurmontée par une crête, le muſcle ſus-ſcapulaire tient lieu de ceux que l'on connoît dans l'homme ſous les noms de *ſus-épineux* & *ſous épineux*.

4°. Le muſcle qui tient la place du grand dorſal; ce nom lui convient à raiſon de ſa ſituation, & non à raiſon de ſon étendue; quoique d'un petit volume, il eſt compoſé, 1°. d'une portion charnue étroite & aplatie, qui s'insère aux côtes inférieures près de l'épine: 2°. d'une autre plus large, plus épaiſſe, qui s'insère à l'angle ou pointe de l'omoplate & aux côtes moyennes; 3°. d'un tendon grêle alongé, qui ſe porte vers l'humérus, & s'y attache au-deſſous de ſon articulation ſupérieure entre le grand & le petit extenſeur du coude; ce muſcle, par ſa portion ſcapulaire, fixe l'omoplate, & par ſa portion humérale, il porte le bras en dedans & en deſſus.

On trouve également ces deux portions dans le grand dorſal de l'homme, mais la portion qui va directement à l'humérus eſt la plus conſidérable; les mouvemens de rotation par leſquels le bras ſe porte en arrière, en roulant ſur lui-même, ſont très-importans dans l'homme; une pareille diſpoſition n'eſt

pas, à beaucoup près, également nécessaire dans les oiseaux, dont l'omoplate doit être solidement retenue pour résister aux mouvemens dont l'épaule est en quelque sorte le centre & la réunion.

5°. L'extenseur de la membrane postérieure de l'aîle; dans l'angle que fait le bras avec le trou au-dessous de l'omoplate, on trouve un repli de la peau assez considérable; c'est-là que s'épanouit un petit muscle fort mince, qui semble, dans la plupart des oiseaux, être une portion du grand dorsal; les deux muscles qui seront décrits dans la quatrième région, tendent de leur côté la membrane antérieure de l'aîle; de sorte que dans le vol, toutes les parties sont aussi tendues qu'elles peuvent l'être.

6°. Le sous-scapulaire; le muscle que nous appelons ainsi tient aussi la place du grand dentelé: on y remarque, en effet, quelques digitations qui vont du milieu de la face interne de l'omoplate, aux côtes antérieures & moyennes; il est étroit & mince; ses fibres sont obliques & charnues jusqu'à leur insertion; son usage est d'éloigner un peu l'omoplate de l'épine, de la maintenir au

moins dans une distance déterminée & de la fixer, ce qu'il fait conjointement avec la portion scapulaire du grand dorsal, usage qui le rapproche encore du muscle grand dentelé.

Nous sommes maintenant en état de répondre aux questions suivantes; 1°. quel est l'usage de l'os appelé *fourchette?* 2°. pourquoi l'omoplate des oiseaux est-elle si étroite & si alongée?

1°. La fourchette est un os flexible & élastique, qui étant situé entre les clavicules, paroît très-propre à empêcher qu'elles ne s'éloignent & ne se rapprochent trop l'une de l'autre; en même temps elle conserve un passage libre & une situation commode pour la trachée artère, pour ses muscles internes & inférieurs, & pour la poche ou dilatation de l'œsophage; de plus, elle fournit une insertion nécessaire au grand pectoral, & elle en dirige l'action; de plus, comme cet os est ployant & élastique, c'est lui qui brise la colonne d'air dans le vol, & qui peut-être absorbe une partie du mouvement dans ses jointures & par ses vibrations.

2°. La longueur & l'étroitesse de l'omoplate peuvent être expliquées de la manière suivante: deux muscles très-

forts sont de chaque côté destinés au mouvement de l'aile ; c'est le grand & le moyen pectoral ; ce mouvement s'exécute dans la cavité articulaire qui est creusée précisément dans l'angle de la clavicule & de l'omoplate ; l'effort de ces muscles tend donc à déplacer la clavicule & l'omoplate, en même temps qu'il tend à mouvoir le bras : la clavicule est retenue par des faces articulaires assez larges, par des ligamens qui l'assujettissent avec les éminences latérales & moyennes du sternum, par la fourchette & par un assez grand nombre de muscles ; il falloit que l'autre extrémité du levier recourbé fût retenue avec une force égale, & c'est ajouter à cette force, que d'en augmenter la longueur : les petits muscles placés vers la pointe de l'omoplate, sont donc destinés à empêcher sa bascule, qui, dans les grands efforts des pectoraux, n'auroit pas manqué d'arriver sans leur résistance. Le mécanisme de l'omoplate humaine est bien différent ; tout y est disposé pour la souplesse & pour la variété des mouvemens que la longueur de l'omoplate, la situation presque droite des clavicules, & l'existence d'un os qui les réuniroit ensemble auroient infail-

liblement empêchés : l'omoplate des oiseaux devoit donc être alongée aux dépens de sa largeur.

Nota. *La suite des détails anatomiques concernant la structure du squelette & des muscles des Oiseaux, ainsi que leur nomenclature, leur mécanisme & leur comparaison avec l'homme, sont réservés pour les Mémoires suivans.*



MESSIEURS DE LA SOCIÉTÉ Royale des Sciences établie à Montpellier, ont envoyé à l'Académie le Mémoire suivant, pour entretenir l'union intime qui doit être entre elles, comme ne faisant qu'un seul Corps, aux termes des Statuts accordés par le Roi au mois de Février 1706.

MÉMOIRE

SUR LES ANASTOMOSES.

Par M. LA FOSSE.

On appelle *Anastomose*, la réunion de deux vaisseaux dont les cavités communiquent ou s'abouchent. La partie des vaisseaux du corps des animaux, qui présente cette communication, a reçu le nom d'*anastomose*, quelqu'espèce de liquide qu'elle transmette d'ailleurs.

Les variétés infinies qu'on obſerve dans le nombre, le volume, la ſituation des vaiſſeaux des différens individus, ne s'étendent que ſur le nombre & la poſition des anaſtomoſes, & il n'eſt aucun animal dont le ſyſtème vaſculaire n'offre une immenſe quantité de pareilles communications, ſoit dans les rameaux principaux, ſoit dans les ramifications capillaires : on peut même avancer qu'il eſt impoſſible d'aſſigner un point du corps des animaux, auquel ne réponde pas quelque anaſtomoſe vaſculaire ſenſible ou inſenſible.

Je diſtingue trois ſortes d'anaſtomoſes; les artérièles veineuſes, ou la réunion des artères & des veines, les artérièles qui ſe font d'artère à artère, & les veineuſes, qui ſe font de veine à veine.

La communication immédiate des artères avec les veines eſt établie par une foule d'expériences (quoi qu'en diſe Bohn, *Circul. anat.*). M. Winſlow, a aſſuré dans les Mémoires de l'Académie, *année* 1711, qu'elle pouvoit même ſe démontrer à l'œil nu dans les glandes; & toutes les analogies s'accordent à prouver qu'elle eſt la même dans toutes les autres parties.

On sait que c'est à la quantité de vaisseaux, qu'il faut attribuer le principal volume des parties des animaux; d'où il est aisé de conclure que la masse des fluides excède considérablement celle des solides: or ces mêmes fluides ayant dans l'état d'organisation & de vie, un mouvement progressif continuel qui leur fait parcourir les cavités des différens vaisseaux, ils sont constamment renfermés par les parois de ces vaisseaux, & ne peuvent se dissiper ou se répandre que lorsqu'ils sont parvenus à la surface extérieure du corps ou des différens viscères.

Cette dernière considération donne l'idée d'un mécanisme particulier des anastomoses dont aucun auteur n'a encore parlé. Le sang poussé par le cœur dans les principales artères, pénètre rapidement & à la fois dans toutes les ouvertures des vaisseaux collatéraux; la colonne de ce liquide qui parcourt l'aorte est donc divisée en autant de petites colonnes qu'il y a d'orifices collatéraux à l'aorte, & le diamètre de ces colonnes, est parfaitement proportionnel à celui des orifices. Il en est de même des rameaux principaux qui fournissent eux-mêmes d'autres divisions.

Il eſt d'ailleurs prouvé que le mouvement du ſang dans une branche principale, ne differe pas ſenſiblément du mouvement de ce liquide dans le tronc du vaiſſeau.

Ces principes admis, il ſuit que le ſang pénétrant à la fois du tronc d'une artère dans la cavité de deux rameaux qui s'anaſtomoſent, préſente deux colonnes de liquide dont le mouvement très-rapide, eſt directement oppoſé. Qu'on prenne pour exemple la célèbre anaſtomoſe de Riolan, qui réunit les deux artères méſentériques; il eſt clair que le ſang pouſſé de l'aorte dans l'artère méſentérique ſupérieure, ira néceſſairement rencontrer dans l'anaſtomoſe, le ſang pouſſé de la même aorte dans l'artère méſentérique inférieure; & ce concours ſera plus ou moins rapproché de l'aorte, ſelon que l'eſpace parcouru par l'une des deux colonnes de liquide ſera plus ou moins grand.

Mais ces deux courans de liquide à-peu-près égaux par la maſſe & la force, étant mus dans des ſens contraires & contenus par les parois des vaiſſeaux, doivent néceſſairement ſe heurter à leur point de concours & refluer avec une force proportionnée à celle du choc; il doit

doit donc y avoir reflux dans les deux troncs qui forment l'anaſtomoſe. Il eſt évident que les fluides auſſi peu pénétrables que les ſolides, ne peuvent point ſe diſperſer tant qu'ils ſont contenus dans leurs vaiſſeaux, le mouvement de reflux eſt donc un effet néceſſaire du mouvement direct.

Le nombre infini d'anaſtomoſes, & les effets qu'elles produiſent ſur le mouvement progreſſif des liquides, formoient donc un élément néceſſaire à conſidérer avant que d'établir les loix d'une circulation uniforme & non interrompue.

Les obſervations & les expériences s'accordent à prouver les principes que je viens d'établir.

PREMIÈRE EXPÉRIENCE.

Ayant découvert une partie du méſentère ſur un chien vivant, je liai, vers ſon milieu, une des anaſtomoſes artérielles les plus ſenſibles; la ligature étoit ſerrée au point d'interrompre le paſſage du ſang; j'ouvris enſuite le vaiſſeau au-deſſous de la ligature, le ſang ſortit avec impétuoſité par l'ouverture: ayant bouché cette ouverture, j'en fis une ſembla-

ble au même vaisseau au dessus de la ligature, & le sang sortit avec la même rapidité par cette nouvelle ouverture; donc le sang pénètre dans l'anastomose par l'une & l'autre des branches qui la forment.

Deuxième Expérience

J'adaptai une seringue remplie d'eau à chacune des extrémités d'un tuyau de verre recourbé ; j'avois mêlé à l'eau contenue dans ces seringues, différens corpuscules qu'on pouvoit facilement apercevoir à-travers le verre ; je frappai ensuite, par un même coup, les deux pistons, & le liquide pénétra à-la-fois dans le tuyau par les deux extrémités; les deux courans s'étant heurtés vers le milieu du trajet du tuyau, la liqueur reflua vers les extrémités, & les pistons furent repoussés par le seul reflux du liquide : on voyoit très distinctement à-travers les parois du tuyau, les corpuscules mêlés à l'eau, avoir un mouvement rétrograde.

Troisième Expérience

J'attachai dans la cavité d'un tuya

de verre considérable, deux membranes qui imitoient assez bien la forme des valvules; chacune des membranes adhéroit à l'intérieur du tuyau par une partie de sa circonférence; l'autre partie étoit libre ou flottante, & interceptoit presque en entier la cavité du tuyau; la longueur totale du tuyau étoit de 15 pouces, & l'espace compris entre les deux membranes étoit de 9 pouces; ayant adapté les deux seringues, comme dans l'expérience précédente, & ayant frappé à la fois les deux pistons, la liqueur, en pénétrant, souleva les deux membranes, en les inclinant l'une vers l'autre; mais après la collision, le reflux du liquide souleva ces mêmes membranes dans un sens tout opposé.

Il y a donc reflux du liquide après le choc dans l'une & dans l'autre des branches qui forment l'anastomose; donc ce mouvement de reflux du sang de l'anastomose, s'opposera en partie au mouvement direct du nouveau sang envoyé par une nouvelle contraction du cœur.

D'où il suit que le liquide, mu dans nos vaisseaux, présente des oscillations ou des *allées* & des *venues* perpétuelles, qui troublent ou modifient le mouvement direct & progressif.

On peut m'oppoſer que les parois d'un tuyau de verre ſont trop ſolides pour être comparées avec raiſon à celles des vaiſſeaux des animaux : c'eſt pour répondre à cette objection, que j'ai fait l'expérience ſuivante.

QUATRIÈME EXPÉRIENCE.

Je détachai d'un cadavre l'artère-aorte, depuis ſon origine ou ſa courbure, juſqu'à la diviſion des iliaques primitives ; je liai exactement tous les rameaux qui s'en ſéparent dans ce trajet, de manière qu'elle ne préſentoit qu'un même conduit, dont les ſeules extrémités étoient ouvertes. Ayant alors adapté les deux ſeringues, comme dans l'expérience ci-deſſus, & ayant frappé les deux piſtons, la liqueur injectée dans l'aorte gonfla ce vaiſſeau, & après le choc des deux jets de liqueur, les deux piſtons furent repouſſés comme dans la ſeconde expérience.

La reſſemblance ici eſt donc parfaite & la ſoupleſſe des tuyaux ne s'oppoſe ni au choc, ni au reflux qui en eſt la ſuite.

Comme le ſang ſe meut avec rapidité dans nos vaiſſeaux, & que la pulſation des différentes artères eſt ſenſiblement

homochrone dans les différentes parties; on peut en conclure très-probablement que dans le même instant (exprimé par la systole du cœur), tous les rameaux des artères sensibles, reçoivent le sang envoyé par ce viscère. Il y aura donc des collisions ou des chocs simultanés dans les différentes anastomoses, & les reflux des liquides après le choc, offriront la même simultanéité.

On n'a que la seule conjecture pour évaluer la quantité de mouvement du sang avant le choc, la mesure des effets de ce choc sur les vaisseaux & la force du reflux; mais en abandonnant cette source de théories arbitraires, & reconnoissant l'impossibilité de donner l'exacte solution de ces problèmes, il reste toujours démontré que nos liquides se choquent dans nos vaisseaux & qu'ils refluent après le choc; d'où il suit que le sang & les différentes liqueurs, ont plusieurs forces qui leur sont imprimées.

La force directe imprimée par le cœur ou par l'action des vaisseaux.

Le mouvement de reflux produit par le choc des deux masses de liquides, mues en sens contraires, & la force expansive dont l'effet est prévenu par les parois des vaisseaux.

Il est aisé de démontrer que ces différentes forces imprimées aux liquides exercent sur les vaisseaux même une action mécanique, & la plus légère attention sur ce que j'ai déjà dit, suffiroit pour le persuader.

Qu'on injecte un peu rapidement un liquide dans un tuyau flexible & recourbé en différens sens ; qu'on place ce tuyau, ou si l'on veut, ce vaisseau, sur un plan fixe ; on verra au moment où le liquide y pénètre, le tuyau s'élever, se redresser pour ainsi dire, se raccourcir plus ou moins, & affecter la ligne droite.

Cinquième Expérience.

J'ai suspendu un petit poids à l'une des extrémités d'une artère, & j'ai adapté une seringue remplie d'eau à l'autre extrémité ; le vaisseau posé sur un plan étoit affaissé & recourbé : lorsque j'ai poussé la liqueur en prenant le piston, le vaisseau s'est élevé comme par *soubresaut*, en soulevant le poids suspendu à l'autre bout, & les flexuosités ont disparu.

Les vaisseaux sont donc mus mécaniquement par le liquide qui les parcourt,

ou, ce qui eſt de même, ils éprouvent une *loco-motion*; il paroît même en peſant les circonſtances de cette cinquième expérience, que la quantité de cette action mécanique ou de la loco motion, eſt proportionnelle au mouvement du liquide & à la flexuoſité du vaiſſeau. En effet, le liquide injecté dans un vaiſſeau droit, imprime un *ſoubreſaut* moins ſenſible que dans un vaiſſeau fléchi ou recourbé. Il faut pourtant obſerver que ſi l'on pouſſe le liquide en preſſant ſucceſſivement le piſton des ſeringues, on n'aperçoit pas le *ſoubreſaut* vif & rapide dont il eſt ici queſtion; les vaiſſeaux changent ſeulement de poſition en ſe redreſſant, ils ſe gonflent & ſe raccourciſſent, & tous ces changemens ne ſont que ſucceſſifs; mais ſi l'on frappe les piſtons, ou que leur preſſion s'opère avec quelque *preſteſſe*, alors on voit manifeſtement tout ce que j'ai dit ci-deſſus.

SIXIÈME EXPÉRIENCE.

J'ouvris le bas-ventre d'un chien vivant, & examinant avec attention le méſentère que j'avois étendu, je vis avec quelque étonnement tout le ſyſtème

artériel de cette partie, se mouvoir sensiblement & s'élever comme un réseau tendu qu'on auroit pincé & soulevé; le mouvement des vaisseaux entraînoit & soulevoit les membranes, & les petits corps qui se trouvoient dans leur voisinage : ayant placé mon doigt à une petite distance au dessus de quelques-uns de ces vaisseaux, je les vis très-manifestement aller à la rencontre du doigt, & les plus petites artères me présentèrent un mouvement sensible à l'œil & au tact.

J'assurerai même (sans craindre de m'être laissé éblouir par l'envie d'observer & de découvrir) qu'en considérant une anastomose, formée par la réunion de deux rameaux d'artères principales, j'aperçus dans cette anastomose un mouvement d'érection ou de redressement, qui succédoit immédiatement à chaque systole du cœur; ce mouvement soulevoit l'origine des troncs artériels de l'anastomose, & le tissu cellulaire & la vraie lame du péritoine, étoient entraînés par le mouvement imprimé au vaisseau.

M. de la Mure, en éclaircissant & rectifiant l'opinion de Weitbrecht, a démontré, contre l'opinion commune,

que le battement ſenſible des artères ne peut pas être attribué à leur ſeule dilatation ; ou, ce qui eſt de même, à l'écartement des parois de l'axe du vaiſſeau, produit par la preſſion latérale du ſang. (*Mémoires de l'Académie des Sciences, année 1765*). C'eſt ce qui eſt démontré par les différentes expériences que je fis à ce ſujet ſur ſa demande, & dont il me fournit lui-même les premières idées; mais en accordant à cet illuſtre Médecin le plus juſte tribut d'éloges, il me paroît qu'il s'eſt trop précipitamment déterminé à prétendre que le *battement ou la loco-motion de tout le ſyſtème artériel, dépend du mouvement imprimé aux vaiſſeaux par la loco-motion du cœur.* En rappelant la faculté pulſifique de Galien, il ſemble ſuppoſer, non ſans obſcurité, que le mouvement eſt imprimé phyſiquement & mécaniquement tout-à-la fois aux parois des artères.

Pour peu qu'on réfléchiſſe ſur la ſtructure des parties, on ſentira que le mouvement imprimé par le cœur aux parois de l'aorte, doit ſenſiblement diminuer à meſure qu'il ſe communique aux rameaux artériels, bridés dans tout leur trajet par des membranes, & comme

ensevelis dans un tas de parties molles. En effet, ces parois des artères souples & molles, sont fléchies, comprimées, assujetties en des millions de sens dans leur trajet à travers les organes, de manière qu'il est impossible, même au premier abord, de supposer que le mouvement imprimé par le cœur, puisse s'étendre comme un éclair jusqu'aux extrémités du systême artériel.

Qu'on pèse ces réflexions, & l'on conclura que le mouvement de vibration imprimé par le cœur à l'artère-aorte, s'étend à peine au-delà de la poitrine, & s'évanouit insensiblement, en s'étendant d'une partie de ce vaisseau aux parties plus éloignées. L'assertion de cet illustre Auteur, seroit plus admissible, si l'on pouvoit concevoir le systême artériel comme une suite de tuyaux inflexibles ou métalliques attachés *bout à bout*, ce qui répugne à l'observation & aux faits.

Le même Auteur avance, d'après ses principes, que *la branche artérielle battra d'autant plus fortement, qu'elle sera plus tendue & plus ferme;* ce que l'observation ne démontre pas: en effet, le battement des artères du carpe est absolument le même, soit qu'on fléchisse,

ſoit qu'on étende le bras ; on remarque la même choſe ſur les artères du pied, ſur toutes les parties des animaux, dans quelque poſition que l'on place leurs membres, qu'on tende ou qu'on relâche leurs artères.

Conſultons encore l'expérience.

SEPTIÈME EXPÉRIENCE.

Ayant ouvert à la fois la poitrine & le bas-ventre d'un chien très-robuſte, je renverſai les poumons vers le côté droit de la poitrine, pour découvrir l'artère-aorte dans tout ſon trajet depuis ſon origine ; j'étendis auſſi le méſentère, & je vis d'un même coup d'œil le cœur, l'aorte & les artères méſentériques, ſe mouvoir dans le même temps; en obſervant, avec plus d'attention, je vis très-clairement que le mouvement des artères méſentériques étoit (relativement, & toutes choſes d'ailleurs égales) infiniment plus fort & plus vif que celui de l'aorte : je m'explique; le mouvement du tronc de l'aorte ſuffiſoit à peine pour l'élever à une ligne & demie ou deux lignes au-deſſus de ſa poſition; c'eſt-à-dire, que la plus grande partie de ce vaiſſeau occupoit, pendant l'élé-

vation ou le *soubresaut*, le même espace qu'elle occupoit avant l'élévation ; mais une artériole mésentérique, que j'avois prise pour terme de comparaison, se déplaçoit entièrement pendant l'élévation ou le *soubresaut*, de manière que s'élevant très-sensiblement & à l'œil & au tact, elle quittoit entièrement la place qu'elle avoit précédemment occupée.

Cette expérience très-aisée à répéter, m'a constamment présenté les mêmes faits; & il n'est personne qui ne sente d'abord les conséquences intéressantes qu'on peut en déduire pour la théorie du pouls, & les forces du sang contenu dans nos vaisseaux.

Je me borne à en conclure ici, que la conservation & l'augmentation de mouvement d'une petite artère mésentérique, ne peuvent point dépendre de l'impulsion communiquée par le cœur aux parois de l'aorte, ce qui étoit à démontrer.

Il existe donc une autre cause génératrice de mouvement dans les vaisseaux, indépendamment de la *loco-motion* ou du déplacement du cœur & de l'aorte.

Si l'on dirige l'attention sur les différentes parties du systême vasculaire, on ne peut s'empêcher d'y remarquer plu-

ſieurs circonſtances qui rendent cette queſtion facile à réſoudre.

Plus on s'éloigne du cœur en allant vers les parties, plus les anaſtomoſes artérielles ſont grandes & multipliées.

On trouve dans les mains deux anaſtomoſes aux deux arcades artérielles, qu'on appelle *arcades palmaires*, l'une ſuperficielle, l'autre plus profonde ; de ces arcades partent deux rameaux artériels pour chacun des doigts, & ces deux rameaux s'anaſtomoſent eux-mêmes lorſqu'ils ſont parvenus au bout des doigts auxquels ils ſe diſtribuent.

Chacune des arcades de la main, égale par ſon diamètre les artères cubitale & radiale qui la fourniſſent.

On voit de même au pied une anaſtomoſe conſidérable appelée *arcade plantaire*, qui réunit l'artère tibiale avec la péronière ; de cette arcade partent des rameaux, qui ſe diſtribuent aux orteils, comme ceux de la main ; l'artère tibiale antérieure s'inſérant entre le gros orteil & la racine du doigt qui le touche, va ſe confondre avec cette arcade ; d'où il réſulte une anaſtomoſe à trois branches.

Les différentes artères des bras & des jambes, communiquent très-fréquem-

ment ensemble dans leur trajet, soit par des rameaux considérables aux environs du coude & du genou, telles sont les artères collatérales; soit par des rameaux moins apparens, mais qui ne laissent pas d'être toujours sensibles.

Qu'on parcoure la tête, on verra extérieurement les rameaux des deux carotides externes se réunir en devant & en arrière; sur la gorge, autour des lèvres, sur le nez, les yeux, le front, le sommet de la tête, la nuque. On verra intérieurement les artères épineuses se confondre plusieurs fois sur la dure-mère; les deux carotides internes s'anastomoser fréquemment dans toute la substance du cerveau, & se réunir enfin avec les deux artères vertébrales, soit au-dessus du corps calleux, soit au-dessous du cerveau sur l'apophyse basilaire de l'os occipital.

Bien plus; l'artère qu'on appelle *basilaire* n'est qu'une quadruple anastomose très-considérable, formée par la réunion des deux vertébrales & des deux carotides internes; comme si la Nature eût voulu prévenir par cet artifice, les effets du poids du cerveau!

L'anastomose des artères épygastriques avec les mammaires internes au dessous

des enveloppes de l'abdomen, les milliers d'arcades artérielles formées par les deux mésentériques; tout le tissu des viscères & des glandes parsemé d'arcades semblables, témoignent bien clairement que cette disposition constante n'est point un jeu de la Nature.

Qu'on prenne les reins pour exemple, parmi les viscères; qu'on injecte par les artères émulgentes, une liqueur concrescible & colorée, & qu'on coupe ensuite le rein par une section qui sépare ses deux faces, en commençant par la grande courbure, comme on le pratique dans les démonstrations anatomiques. On verra alors toute la surface interne mise à nu par la section, présenter des millions d'arcades vasculaires d'inégale grandeur. L'œil muni d'un microscope, découvrira une foule de tuyaux droits & comme parallèles qui partent de la convexité de ces arcades, pour se porter vers les mamelons du rein. On voit de pareils vaisseaux parallèles partir des petites anastomoses mésentériques, pour se répandre sur les intestins, & s'anastomoser entr'eux sur l'intestin même.

Si l'on pèse ces différentes considérations, on verra, si je ne me trompe, quelle est la cause à laquelle il faut rap-

porter la loco-motion ou le mouvement des artères dans les parties éloignées du cœur. On trouvera même une nouvelle cause de mouvement ou de déplacement dans ce dernier viscère, en considérant les anastomoses considérables & multipliées des artères coronaires.

Le sang se meut d'une partie dans une autre; mais tant qu'il est renfermé dans ses vaisseaux, il forme des courans dont les directions sont souvent contraires, il reflue, meut & soulève les vaisseaux, s'oppose aux courans partis du cœur, est de nouveau entraîné par une impulsion nouvelle, & confondant dans ces chocs répétés les différentes parties hétérogènes, il devient sans doute plus propre à fournir la matière des sécrétions.

Il faudroit peut-être s'arrêter ici pour résoudre une objection qui dérive de ce que je viens de dire. D'où vient en effet que tant d'obstacles multipliés, tant de mouvemens contraires dans le sang, n'arrêtent point son mouvement direct, & n'éteignent point le mouvement du cœur?

Je destine la solution de cette difficulté pour un autre Mémoire: il me suffit d'observer que le mouvement di-

rect du sang est beaucoup moins considérable dans le fait, qu'on ne l'a présumé d'après les loix de la circulation. Les expériences m'ont appris à douter de la vérité des hypothèses généralement reçues.

Il me reste encore à considérer les autres espèces d'anastomoses.

Les dernières ramifications des artères vont aboutir aux extrémités des veines; le sang artériel passe dans les veines & revient au cœur, pour être de nouveau renvoyé vers les parties : telle est la loi de la circulation reconnue & démontrée par Harvée. Mais ce n'est point par un cours uniforme & non interrompu que le sang veineux va des parties au cœur; il a souvent des directions opposées dans sa marche, il reflue comme le sang artériel lui-même, & ses reflus sont même soumis à d'autres loix.

Les observations & les expériences de Messieurs Schligting, Haller, de la Mure, ont démontré que le cerveau des animaux vivans dont on ouvre le crâne, a un mouvement sensible, parfaitement homochrone aux mouvemens de la respiration. Si l'on examine le cerveau durant ce mouvement, on voit

les sinus & les autres veines de ce viscère se gonfler durant l'expiration, & se rider pendant l'inspiration. (*Voyez les Mémoires de l'Académie Royale des Sciences, année* 1749.) Qu'on mette à nu les veines jugulaires internes sur un chien vivant, en observant de ne point couper de vaisseau sanguin considérable; qu'on dépouille en grande partie ces veines du tissu cellulaire qui les couvre, on verra aisément à-travers leurs parois le sang qu'elles contiennent refluer vers la tête pendant l'expiration, & revenir, par une direction contraire, au moment où l'animal inspire.

On observe le même reflux sur les veines iliaques où le sang semble aussi avoir, durant l'expiration, un mouvement rétrograde qui le porte vers les cuisses.

Il paroît que M. de la Mure a assigné la cause la plus probable de ce mouvement du sang veineux, en l'attribuant à la pression des poumons sur les veines-caves, au moment de l'expiration. (*Voyez les Mémoires de* 1749.)

Quoi qu'il en soit de la cause particulière de ce phénomène, le sang veineux reflue incontestablement du cœur vers les parties durant l'expiration.

J'omets à dessein une foule d'autres causes accidentelles qui impriment au sang veineux un mouvement rétrograde ou qui en suspendent le cours pour des instans plus ou moins longs. Telles sont les passions vives & subites, comme la colère, la peur, &c.

Mais les veines ne battent point, quoiqu'elles présentent de fréquentes anastomoses, & que d'ailleurs le sang des grosses veines aille souvent heurter, par un mouvement rétrograde, celui qui coule dans les petites; d'où il s'ensuivroit que le reflux ne peut être regardé comme la cause du déplacement ou du battement des vaisseaux. Qu'on pèse les observations suivantes, & cette objection sera nulle, si je ne me trompe.

Les valvules dispersées dans la cavité des veines, s'opposent sans doute à la liberté du reflux; de-là le cours naturel du sang veineux sera moins troublé que celui du sang artériel; les veines seront tout-au-plus distendues par le volume du sang rétrograde vers l'insertion des valvules, elles présenteront des petits sinus ou des espèces de varices momentanées jusqu'à ce que le cours naturel vers les gros troncs soit rétabli.

Le cours du ſang eſt d'ailleurs continu dans les veines, il ne s'y fait point par jet comme dans les artères; le choc des courans y ſera donc moindre, & par conſéquent le reflux moins conſidérable.

S'il eſt vrai que le mouvement rétrograde du ſang dans les veines jugulaires dépende de la cauſe indiquée par M. de la Mure, il s'enſuit néceſſairement, (comme le prouvent les expériences que j'ai rapportées,) qu'une cauſe qui agit ſucceſſivement & comme par degrés doit auſſi produire un reflux lent & ſucceſſif; il n'y aura donc point de choc dans le reflux veineux, mais il y aura ſimplement un gonflement du vaiſſeau. Et en effet, dans les fortes expirations, les veines jugulaires paroiſſent ſe gonfler & ſe diſtendre; que ſi, par haſard, l'expiration eſt ſubite & vive, comme on l'obſerve dans l'éternuement, on ſent alors ces mêmes vaiſſeaux battre plus ou moins ſenſiblement, comme il eſt aiſé à chacun de l'éprouver.

Je citerai en preuve de ceci un phénomène aſſez ſingulier & nouveau, que j'ai aperçu une ſeule fois dans le cours de mes expériences.

HUITIÈME EXPÉRIENCE.

M'appliquant à examiner les vaiſſeaux rénaux d'un chien encore vivant, il me parut que durant l'expiration, le ſang des veines rénales étoit repouſſé vers les reins, par un mouvement rétrograde. Ayant renverſé tous les inteſtins du côté droit, je vis le rein gauche ſe mouvoir & ſe ſoulever à chaque reflux. Frappé par la ſingularité de ce mouvement, j'examinai avec beaucoup d'attention dans quel moment s'opéroit le mouvement de ce viſcère, & je me convainquis qu'à chaque inſpiration de l'animal, ſur tout lorſqu'elle étoit vive & forte, il ſe faiſoit un reflux dans la veine émulgente, qui communiquoit à la maſſe du rein un mouvement ſenſible. Je ſéparai le rein du tiſſu cellulaire, dans lequel il eſt comme enſeveli, dans le deſſein de m'aſſurer ſi ce mouvement ne dépendoit pas du mouvement convulſif, qui ſe faiſoit quelquefois dans l'abdomen, & ayant paſſé une main au-deſſous du rein, je comprimai fortement la région lombaire contre la table qui ſervoit à l'expérience ; je plaçois le rein ſur la paume de ma main, en lui con-

servant à peu-près sa position naturelle, & j'aperçus encore le même soulèvement à chaque reflux du sang, lorsque l'expiration étoit forte & rapide.

Les observations que j'ai faites sur différens cadavres humains, m'ont démontré une variété singulière dans le nombre, la forme & la position des valvules des veines : je renvoie à un autre Mémoire le détail de ce que m'ont appris ces observations, & je crois qu'il en résultera une nouvelle preuve de ce que je viens d'avancer.

Il semble que le mouvement du cœur communiqué à l'aorte, & qu'on peut regarder comme la cause principale du déplacement de ce vaisseau, doit aussi se communiquer aux veines-caves, & y produire un déplacement semblable, & par conséquent un battement.

On peut observer à cet égard, 1°. que le tissu des veines est beaucoup plus lâche & plus foible, elles seront donc moins propres à la communication du mouvement.

2°. Les veines-caves ne se joignent au cœur qu'au moyen des oreillettes, dont le tissu est aussi fort lâche, &, pour ainsi dire, membraneux.

3°. Ces veines marchent directement

ou en ligne droite du cœur vers les parties. L'aorte, au contraire, d'un tissu très-fort, s'attachant immédiatement à la base du cœur, se recourbe très près de ce viscère, & son arc résiste ou s'oppose au premier jet du sang lancé dans sa cavité. On peut en dire autant de l'artère pulmonaire qui se divise en deux grosses branches recourbées, pour aller aux deux lobes des poumons. Ces considérations réunies me paroissent détruire tout le spécieux de l'objection que je me suis faite.

Il resteroit quelque chose à ajouter sur la circulation particulière du sang dans les veines de la plupart des viscères du bas-ventre qui servent à la digestion. Ces veines n'ont point de valvules & s'abouchent dans un réservoir commun appelé *veine-porte*. Les observations semblent indiquer que cette grosse veine, qui fait fonction d'artère, jouit quelquefois d'un battement; & je n'oserois nier que, dans l'état naturel, elle ne pût être entièrement comparable aux artères, & par le mouvement, & par les usages. Je laisse à l'expérience à décider cette question.

Il résulte de tout ce que j'ai dit dans ce Mémoire, une foule de conséquences

utiles sur le mécanisme naturel du pouls; sur les *anomalies* individuelles & particulières, sur la théorie des sécrétions & sur le mouvement vital des parties, que je laisse à tirer à d'autres.

Nota. Depuis que nous avons reçu ce Mémoire, l'Auteur est mort à la fleur de son âge & au milieu de ses travaux, fort regretté, & avec juste raison, de ses amis & de tous ceux qui le connoissoient. Nous nous sommes cru obligés de prévenir de la mort de cet habile Anatomiste, afin qu'on ne comptât pas sur les Mémoires qu'il promet dans celui-ci; cependant il est fort à souhaiter que quelqu'un veuille continuer ses recherches sur une partie de la Physiologie aussi intéressante que les anastomoses & leurs effets.

Fin du deuxième Volume des Mémoires de l'Académie Royale des Sciences, année 1772.




WIDENER LIBRARY
HX IMV7 %


CoLi
COVER BOOK

